
Selvitys Windows-pohjaisten X-päätteiden korvaamisesta Linux-pohjaisilla



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Visamäki, 25.11.2010

Jouni Joensuu



Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Hämeenlinna

Työn nimi Selvitys Windows-pohjaisten X-päätteiden korvaamisesta
Linux-pohjaisilla

Tekijä Jouni Joensuu

Ohjaava opettaja Lasse Seppänen

Hyväksytty _____._____.2010

Hyväksyjä

VISAMÄKI

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tekijä	Jouni Joensuu	Vuosi 2010
Työn nimi	Selvitys Windows-pohjaisten X-päätteiden korvaamisesta Linux-pohjaisilla	

TIIVISTELMÄ

Rautaruukki Oyj:n Hämeenlinnan tehtaan tuotantolinjoilla on käytössä päätekoneita, joilla etäkäytetään tuotannon tietojärjestelmiä HP-UX - palvelimilla. HP-UX:n etäkäyttö perustuu UNIX- ja Linux-ympäristöissä yleisen X Window Systemin etäkäyttömahdollisuuteen. Tällä hetkellä päätekoneet ovat Windows XP -pohjaisia ja etäkäyttöä varten niille on asennettu WRQ:n Reflection-pääteohjelmisto.

Työn tarkoituksena on selvittää mahdollisuudet korvata käytössä olevat Windows XP -pohjaiset X-päätteet Linux-pohjaisilla. Tavoitteena korvaamisella on saada säästöjä Windows-käyttöjärjestelmien sekä käytetyn pääteohjelmiston lisenssimaksuista sekä osaltaan lisätä järjestelmän tietoturvaa.

Työn pohjaksi on otettu tutustuminen UNIX- ja Linux-järjestelmissä käytettyyn graafiseen ikkunointijärjestelmään, X Window Systemiin sekä sen etäkäyttömahdollisuuksiin ja suhteeseen graafisiin työpöytäympäristöihin.

Työtä varten tehtiin vertailututkimus toimeksiantajalla käytössä olevista päätekoneista niiden ominaisuuksien ja soveltuvuuden kartoittamiseksi. Linux-päätteen pohjaksi haluttiin olemassa oleva Linux-jakelupaketti, joka valittiin toisen vertailun avulla muutamasta eri vaihtoehdosta. Varsinaisen päätejärjestelmän toteutuskelpoisuus selvitettiin kehitysprojektissa, jossa selvitettiin myös alustavasti päätteen asennuksen toteutus.

Tuloksena Linux-pohjaisen päätteen toteuttaminen on pääpiirteittäin mahdollista. Erinäisten ongelmien vuoksi on kuitenkin suositeltavaa pysyttää Windows-pohjaisessa järjestelmässä. Kehitystä kannattaa kuitenkin seurata ja tehdä uusi tutkimus lähempänä Windows XP:n tuen loppumista vuonna 2014.

Avainsanat Linux, Unix, Pääte, Etäkäyttö

Sivut 28 s, + liitteet 40 s.

Visamäki

Degree Programme in Business Information Technology

Author

Jouni Joensuu

Year 2010

Subject of Bachelor's thesis

Replacing Windows based X terminals with Linux based ones

ABSTRACT

The production lines of Rautaruukki Corporation's Hämeenlinna factory have terminal computers. The production system is running on HP-UX servers and the terminal computers are used to remotely access the system. The possibility of remote use is based on the features of X Window System, a popular graphical windowing system among UNIX and Linux systems. The terminals are currently running Windows XP and WRQ Reflection software for the remote use.

The objective of the study is to find out if the terminal computers could be made to run a Linux based operating system instead of Windows. The reason of the study is the possibility of cutting down license costs with the change.

The study is based on an introduction of the X Window System and how it can be used for remote use.

A comparison of the terminal computers was made to chart their features and suitability. Another comparison was made to choose the best fitting Linux distribution from a couple of alternatives as a readily available distribution was chosen to be used. The final suitability was decided in a development project, as well as a preliminary installation method for the terminals.

As a result it is possible to make the terminals to run a Linux based system but not without some critical problems. Therefore it is recommended to stay in the Windows based terminal system for now. In addition it is recommended that another study should be made until the support for Windows XP end in 2014.

Keywords UNIX, Linux, Remote use, Terminals

Pages 28 p + appendices 40 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TUTKIMUSMENETELMÄT	2
2.1	Vertailututkimus.....	2
2.2	Lähdekritiikki	3
3	X WINDOW SYSTEM.....	3
3.1	X Window Systemin ohjelmistototeutukset.....	4
3.2	Instanssit.....	5
3.3	X-sovellusten etäkäyttö	6
3.4	Etäkäytön tietoturva	6
3.5	Ikkunamanagerit.....	7
3.6	Työpöytäympäristöt	8
3.7	Eri työpöytäympäristöjä	9
3.8	Graafinen sisäänkirjautuminen.....	9
4	PÄÄTEKONEIDEN LAITTEISTON VERTAILU	11
4.1	Vertailtavien ominaisuuksien valinta	11
4.2	Vertailut ominaisuudet taulukkomuodossa	12
4.3	Pienikokoinen tietokone Fit-PC2	13
4.4	Yhteenveto vertailusta.....	13
5	LINUX-JAKELUPAKETIN VALINTA	13
5.1	Vertailun esittely	14
5.2	Ohjelmistopakettien versioiden vertailu eri Linux-jakelupaketeissa	15
5.3	Jakelupakettien tukien keston vertailu	16
5.4	Jakelupakettien asennusprosessien ja soveltuvuuden vertailu	17
5.5	Ongelmatilanteet laitteiston kanssa.....	19
5.6	Yhteenveto jakelupakettien valinnasta.....	19
6	LINUX-POHJAISEN JÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMISEN SELVITYS.....	20
6.1	Nykyiseen järjestelmään tutustuminen.....	21
6.2	Päätekoneisiin tutustuminen ja ominaisuuksien kartoitus.....	21
6.3	Linux-jakelupaketin valinta.....	22
6.4	Toteutuksen selvittäminen.....	22
6.5	Asennusprosessin nopeuttaminen asennusskriptillä.....	24
7	YHTEENVETO	24
	LÄHTEET	26

- Liite 1 Debian-pohjaisen X-päätteen asennusohje
Liite 2 Ubuntu-pohjaisen X-päätteen asennusohje

SANASTO

HP-UX: Hewlett-Packardin julkaisema UNIX-pohjainen käyttöjärjestelmä.

Linux: Avoimena lähdekoodina julkaistu UNIX-yhteensopiva käyttöjärjestelmäydin.

nodm: Ohjelma, joka käynnistää automaattisesti järjestelmän käynnistyessä käyttäjän istunnon graafisessa tilassa.

SSH: Salaava ja autentikoiva verkkoprotokolla, joka on yleisimmin käytetty tekstipohjaisiin etäyhteyksiin, mutta jota voi myös käyttää salaamaan X Window Systemin verkkoliikenne.

UNIX: AT&T:n 60-luvun lopulla kehittämä usean yhtäaikaisen käyttäjän käyttöjärjestelmä.


X Display Manager, xdm: Graafisen sisäänkirjautumisikkunan näyttävä ja käyttäjän istuntoja hallitseva ohjelma.

X Window System: Graafinen ikkunointijärjestelmä, joka on yleisimmin käytetty UNIX- ja Linux -järjestelmissä. X Window Systemissä näyttö- ja syöttölaitteita hallitseva ohjelma on X-palvelin, ja sitä käyttävät graafiset ohjelmat X-asiakkaita.

XDMCP: X Display Manager Control Protocol, protokolla, jonka avulla voi kirjautua verkon yli käytettävälle koneelle graafisessa tilassa.

Xephyr: X-palvelinohjelma, joka käyttää näyttölaitteena toista X-palvelinta. Mahdollistaa esimerkiksi graafisen etäyhteyden avaamisen ikkunaan

WRQ Reflection: Attachmaten pääteohjelmisto, joka sisältää muun muassa X-palvelimen.



1 JOHDANTO

X Window System on Unix- ja Linux-käyttöjärjestelmissä yleisin graafinen ikkunointijärjestelmä. X Window System on ikkunointijärjestelmän verkkokeskeinen, ja siinä on palvelinpuoli ja asiakaspuoli. X-palvelin on se kone, joka tarjoaa näytön, näppäimistön ja hiiren. X-asiakkaat ovat ohjelmia, jotka tarjoavat graafisen käyttöliittymän X-palvelimen avulla.

Rautaruukki Oyj:n Hämeenlinnan tehtaalla on tuotantolinjoilla käytössä päätekoneita, joilla etäkäytetään tuotannon tietojärjestelmiä HP-UX -palvelimilla. HP-UX:n etäkäyttö perustuu Unix- ja Linux ympäristöissä yleisen X Window Systemin etäkäyttömahdollisuuteen. Tällä hetkellä päätekoneet ovat Windows XP -pohjaisia ja etäkäyttöä varten niille on asennettu WRQ:n Reflection-ohjelmisto. WRQ Reflection on Attachmaten kehittämä kaupallinen pääteohjelmisto, joka sisältää muun muassa Windows-käyttöjärjestelmissä toimivan X-palvelimen.

Toimeksiantajalla on ollut ongelmia päätekoneilla virustentorjuntaohjelman kanssa, minkä lisäksi toimeksiantaja haluaa lisätä tietoturvaa siirtymällä Linux-pohjaisiin päätekoneisiin. Siirtymällä Linux-pohjaisiin päätekoneisiin toimeksiantaja tavoittelee lisääntyneen tietoturvan lisäksi myös säästöjä lisenssikuluissa.

Työ rajautuu selvittämään mahdollisuudet Linux-pohjaisten päätekoneiden käyttöönottoon tuotantolinjoilla sekä mahdollisesti ohjeistuksen laatimiseen Linux-pohjaisen järjestelmän asentamiseksi. Palvelinkoneille toimeksiantaja ei halua tehtävän merkittäviä muutoksia. Työ rajautuu lisäksi Hämeenlinnan tehtaalle, koska toimeksiantajalla ei ole tässä vaiheessa suunnitelmia ottaa järjestelmää käyttöön laajemmin.

Opinnäytetyössä toimitaan hyvin läheisesti tuotannon järjestelmien kanssa, mikä asettaa työn tekemiselle omat vaatimuksensa. Ensinnäkin kehitys- ja testaustyö toteutetaan tuotannon järjestelmistä erillisessä järjestelmässä. Kun toimeksiantajan kanssa on todettu alustavan testauksen perusteella kehitetty pääte toimivaksi, ja kun on todettu kehitetyn päätteen toimivan vakaasti ja olevan aiheuttamatta ongelmia muulle järjestelmälle, voidaan päätekoneita testata käytännössä tuotantolinjoilla.

Opinnäytetyön tekijän tavoitteina on kerryttää kokemusta yleisesti eri Linux-jakelupakettien asentamisesta ja käyttöönotosta, ja erityisesti aiheen kannalta keskeisestä X Window Systemistä.

Opinnäytetyö selvittää edellytykset Linux-pohjaisen käyttöjärjestelmän asentamiseksi päätekoneille sekä asennuksessa ja käyttöönotossa mahdollisesti ilmenevät ongelmat ja niiden mahdolliset ratkaisut. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat: Miten Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä soveltuu käytettäväksi päätekoneessa? Mitä yhtäläistä ja mitä eroa on Windows- ja Linux-pohjaisilla X-päätteillä? Millainen päätekoneissa käytettävän Linux-jakelupaketin tulisi olla?

2 TUTKIMUSMENETELMÄT

Työn pohjana on teoriaosuus X Window Systemistä sekä pohjatietoa Unix- ja Linux-järjestelmien graafisista käyttöliittymistä. Osuudessa käsitellään X Window Systemin rakennetta ja käyttöä sekä selvennetään X Window Systemin ja eri graafisten työpöytäympäristöjen suhdetta.

2.1 Vertailututkimus

Työtä varten tehtiin vertailututkimus käytössä olevista päätekoneista ja niiden ominaisuuksista. Ominaisuuksista kartoitettiin pääteikäytössä merkitykselliset ominaisuudet, kuten myös sellaiset ominaisuudet, joilla ei ole merkitystä. Kartoitus ja vertailu tehtiin tukemaan yleisesti uusien päätekonien hankintaa.

Ominaisuuksista tehtiin vertailu myös siksi, että saataisiin alustava näkemys päätekonien laitteiston yhteensopivuudesta eri Linux-jakelupakettien kanssa. Vertailun yhteydessä selvitettiin siten alustavasti mahdolliset ongelmatilanteet laitteiston kanssa Linux-ymäristössä.

Linux-jakelupaketteja vertailtiin, jotta jatkokehitystä varten saataisiin valittua mahdollisimman hyvin toimeksiantajan tarpeisiin soveltuva jakelupaketti. Vaatimuksia jakelupaketille olivat muun muassa helppo ja nopea asennettavuus ja tärkeimpänä hyvä mukautettavuus. Vertailuun valittiin toimeksiantajan kanssa muutama Linux-jakelupaketti yleisimmistä vaihtoehdoista.

Jakelupaketeista kartoitettiin aluksi tärkeimpien ohjelmistojen versiotiedot mahdollisten ongelmien varalta. Jakelupaketeista tehtiin vertailu myös niiden tuen jatkumisen suhteen. Tuki on tärkeää paitsi tietoturvan kannalta, myös siksi, että vanhentuneille versioille ei voida taata tukea päätekonien laitteistolle hankittaessa uusia laitteita. Kattavamman lopputuloksen saamiseksi Linux-jakelupakettien tuen jatkumista verrattiin käytössä olevan Windows XP:n tuen jatkumiseen.

Lopuksi vertailtiin jakelupakettien asennuskokemuksia ja mukautettavuutta. Koska päätekonisiin ei tarvita juuri muita ohjelmia, kuin mitä etäyhteyden muodostamiseen ja graafiseen ympäristöön tarvitsee, asennuksen mukautettavuudelle ja mahdollisuudelle valita asennuksen yhteydessä asennettavat ohjelmat annettiin suuri painoarvo. Asennusten yhteydessä jatkettiin myös ongelmien kartoitusta niin laitteiston kuin ohjelmistojenkin suhteen.

Parhaimpien jakelupakettiehdokkaiden valinnan jälkeen aloitettiin kehitysprojekti Linux-pohjaisen X-päätteen kehittämiseksi. Kehitysprojektin yhteydessä selvitettiin tarkemmin toimeksiantajan vaatimukset. Vaatimusten pohjalta valittiin jakelupaketin asennustapa ja asennettavat ohjelmistopakettit. Aiemmin tehtyä vertailua jakelupakettien ohjelmistoversioista ja ohjelmistojen saatavuudesta täydennettiin tarvittaessa. Kehitysprojektin yhteydessä selvitettiin lisäksi järjestelmän asennuksen yhteydessä tarvittavat asetustiedot ja asennuksen jälkeen tarvittavat asetusmuutokset.

Lopuksi selvitettiin asennuksen helpottamista keräämällä valmiiksi mahdollisimman pitkälle muokatut asennustiedostot ja asennettavat ohjelmistopakettit yhteen paikkaan ja luomalla komentojonotiedosto, joka kopioisi asetustiedostot ja asentaisi ohjelmistot mahdollisimman pitkälle.

Yhteenvedossa koottiin vertailujen ja kehitysprojektin tulokset ja arvioitiin kehitysprojektin pohjalta luodun järjestelmätoteutuksen sopivuus toimeksiantajalle.

2.2 Lähdekritiikki

Kosken kirja Linux tehokäytössä oli paras käytännön tasolla X:ää esittelevä teos, mikä työtä varten löytyi. Sen tiedot ovat kuitenkin osin päässeet vanhentumaan noin kahdessa vuodessa kirjan julkaisun jälkeen. X:n arkkitehtuuri ja X-ohjelmien käyttöön liittyvät asiat ovat kuitenkin pysyneet ennallaan. Kirjan tietoja on hyödynnetty kattavasti opinnäytetyön X Window Systemiä käsittelevässä osiossa. Kosken kirjan tukena ja sitä täydentävänä tietona oli X.org:n Internetistä saatavilla ollut dokumentaatio.

Itse X-ikkunointijärjestelmän lisäksi työssä on esitelty myös työpöytäympäristöjä, vaikka ne eivät ole kiinteä osa X Window Systemiä. Niiden avulla kuitenkin tehdään varsinainen työskentely, joten työpöytäympäristöjä käsittelevä osio kannatti sisällyttää työhön. Työpöytäympäristöjen esittelyyn piti etsiä kokonaan uudet tietolähteet, koska niiden suhteen Koski käsitteli kirjassaan lähinnä teknisiä yksityiskohtia.

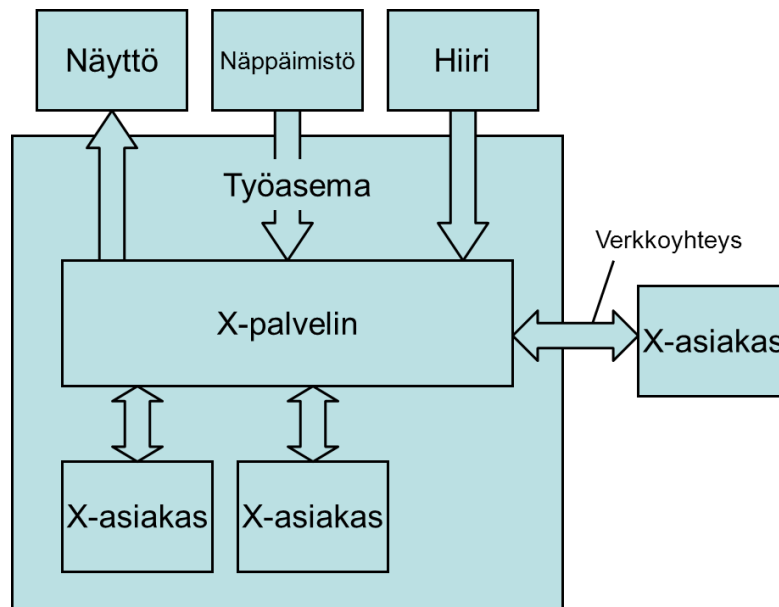
Kosken kirjan lisäksi työssä on käytetty runsaasti Internet-lähteitä. Suurimman osan lähteistä muodostavat ohjelmistojen tuottajien ja laitevalmistajien viralliset sivut, joita voi pitää luotettavina tietolähteinä. Asiakokoukaisuudet jakautuivat useassa tapauksessa kuitenkin monelle eri sivulle, mikä teki lähteiden käytöstä haastavaa. Esimerkiksi Linux-jakelupakettien tukien keston selvittely paisutti lähdeluetteloa melko paljon.

Tietoa oli pakko hakea työn eri vaiheissa myös Internetin hakukoneiden avulla, ja työn eri vaiheissa on siten viitattu myös blogikirjoituksiin, ohjelmistovirheraportteihin ja uutisryhmien viesteihin. Tällaisten lähteiden kanssa ongelmana on luotettavuus ja toisaalta ajankohtaisuus. Lähteinä on käytetty myös wiki-tyyppisiä sivuja, joiden kirjoitusoikeuksia on rajoitettu. Wikisivujen kanssa ongelmana on se, että alkujaan kuka tahansa on voinut muokata niitä. Työssä käytetyissä wiki-tyyppisissä lähteissä ulkopuolisten muokausmahdollisuus on estetty.

3 X WINDOW SYSTEM

X Window System on yleisin graafinen ympäristö Linux-järjestelmissä. Se kehitettiin MIT:ssä (Massachusetts Institute of Technology) 80-luvun puollessavälissä X Window Systemin arkkitehtuuri perustuu palvelin-asiakasmalliin. X-palvelin tarjoaa X-asiakkaille pääsyn piirtämään näytölle sekä syötteen käsittelyn eri syötelaitteilta, kuten esimerkiksi näppäimis-

tön painallukset ja tiedot hiiren liikkeestä ja hiiren painikkeiden painamisesta. X Window Systemiä käyttävät ohjelmat ovat puolestaan asiakkaita, koska ne käyttävät X-palvelimen palveluita esimerkiksi graafisen käyttöliittymän piirtämiseen ja syötteen lukemiseen. X-palvelimen ja asiakasohjelmien suhde on esitetty kuvassa 1. (Koski 2008, 83–84.)



Kuva 1 Palvelin-asiakasmalli X Window Systemissä

Perinteiseen palvelin-asiakas -ajatteluun pohjautuen voisi palvelimen ja asiakkaan roolit ajatella myös käänteisesti. Esimerkiksi ohjelmien suorituksen tapahtuessa tehokkaalla palvelinkoneella, ja otettaessa etäyhteys päätteellä palvelinkoneelle X-palvelinta ajetaankin päätteessä ja palvelinkoneella ajettavat ohjelmat ovat sille asiakkaita. (Koski 2008, 83–84.)

X on lähtökohdiltaan verkkopohjainen ikkunointijärjestelmä, joten asiakasohjelmia voidaan helposti ajaa eri koneella, kuin jolla ikkuna näkyy. Yhteen X-palvelimeen voi olla yhteydessä asiakasohjelmia useilta eri koneilta. X-palvelin ja X-asiakasohjelmat voivat välittää tietoa joko suoraan, jolloin molempia ajetaan samassa koneessa, tai esimerkiksi TCP/IP-yhteyden välityksellä, jolloin ohjelmia on mahdollista etäkäyttää lähiverkossa, tai vaikka Internetin välityksellä. X:n palvelin- ja asiakasohjelmat voivat toimia eri käyttöjärjestelmissä. X:stä on versiot Linuxille, eri Unixeille, OS/2:lle ja Windowsille. (Koski 2008, 83–84.)

3.1 X Window Systemin ohjelmistototeutukset

X Window Systemistä on tehty useita erillisiä, mutta yhteensopivia ohjelmistoversioita. Yleisimmin käytetyt X Window System -ohjelmistot ovat X.org ja XFree86. X.Org on X.Org-säätiön julkaisema sovellutus X Window Systemistä. X.Org-säätiö perustettiin, kun XFree86-projektin julkaisemaan X:n versiota 4.4.0 oltiin julkaisemassa päivitettyillä lisenssiehdoilla vuosien 2003 ja 2004 vaihteessa. X.Org:n X-sovellutuksen pohjaksi otettiin viimeisin vanhan lisenssin alaisuudessa julkaistu versio XFree86:n X-sovellutuksesta. (X.Org Foundation 2010.) Lisenssisyiden vuoksi mo-

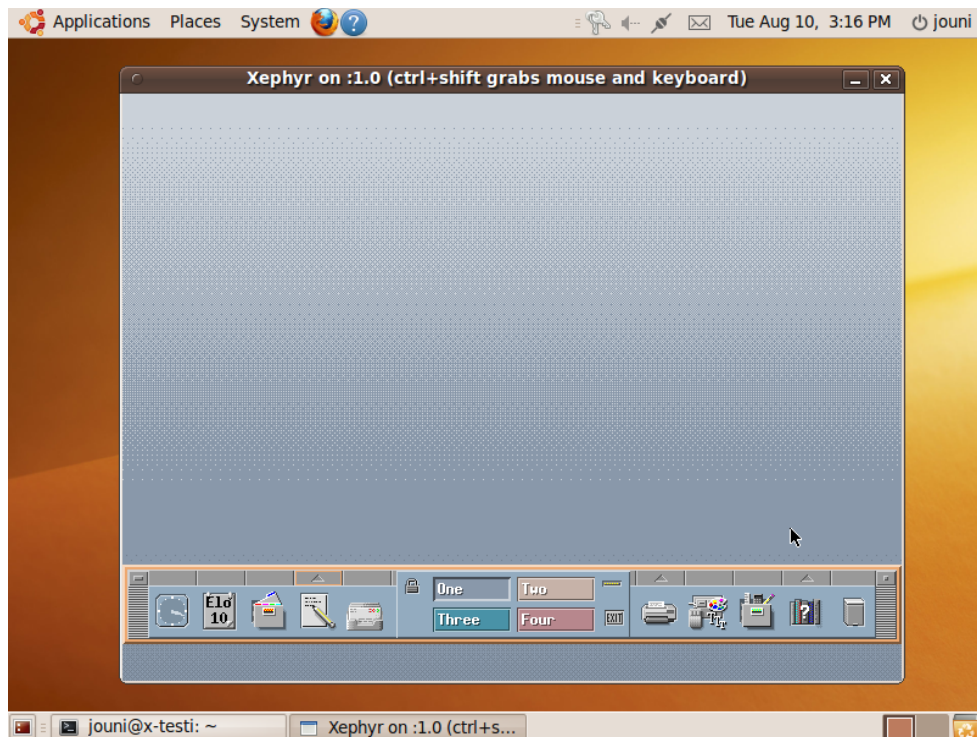
nissa Linux-jakelupaketeissa on siirrytty XFree86:sta X.Org:n versioon X Window Systemistä (Kerner 2004).

XFree86 on The XFree86 Project, Inc:n jakama avoimen lähdekoodin sovellutus X Window Systemistä. XFree86 on X.org:n tapaan saatavilla useille eri käyttöjärjestelmille. (The XFree86 Project, Inc. n.d.) Ennen X.Org-säätiön muodostamista ja sen ensimmäistä X Window System:n version julkaisua XFree86 oli yleisin käytetty X:n versio Unix- ja Linux-järjestelmissä (Kerner 2004). WRQ Reflection on Attachmaten kehittämä kaupallinen pääteohjelmisto, joka sisältää muun muassa Windows-käyttöjärjestelmissä toimivan X-palvelimen. Nykyiset versiot ohjelmistosta julkaistaan Attachmaten nimellä. (Attachmate 2010.)

3.2 Instanssit

X voidaan käynnistää useaan kertaan ja eri käynnistyskerroilla voidaan valita eri asetuksia, kuten käytettävä värimäärä tai ikkunamanageri. X-palvelimen käynnistäminen useampaan kertaan tapahtuu antamalla X:n käynnistävälle startx-ohjelmalle parametreiksi aluksi kaksi viivaa ja sitten välillä eroteltuna kaksoispiste ja X:n instanssinumero. Esimerkiksi komento `startx -- :1` avaa uuden X-palvelimen instanssinumerolla 1. Jokaisella käynnistettävällä X-palvelimella pitää olla yksilöllinen instanssinumero, ja jos instanssinumeroa ei anneta, se on oletuksena 0. Kun uusi X-palvelin käynnistyy, vaihtuu samalla virtuaalikonsoli. Oletuksena Linuxissa avataan kuusi tekstiilan virtuaalikonsolia, ja ensimmäinen X-palvelin käynnistyy virtuaalikonsoliin 7, toinen virtuaalikonsoliin 8 ja niin edelleen. Virtuaalikonsolista toiseen pystyy vaihtamaan näppäinyhdistelmällä `Ctrl+Alt` ja painamalla lisäksi sitä funktionäppäintä, jonka numeron mukaiseen virtuaalikonsoliin haluaa siirtyä. Esimerkiksi ensimmäisen X-palvelimen virtuaalikonsoliin pääsee näppäinyhdistelmällä `Ctrl+Alt+F7`. (Koski 2008, 85–86.)

X-instansseja voi käynnistää myös sisäkkäin Xephyr-ohjelman avulla. Xephyr on X-palvelin, joka käyttää näyttölaitteenaan toisella X-palvelimella olevaa ikkunaa. Xephyr on suunniteltu korvaamaan vastaavan toiminnallisuuden tarjoavan Xnest-ohjelman. (Allum 2004.) Xephyriä voi käyttää verkon yli tapahtuvien XDMCP-kyselyiden kanssa, joka taas mahdollistaa graafisen sisäänkirjautumisen toiselle koneelle. Kokonaisen työpöytäympäristön etäkäyttöä Xephyrin avulla on esitelty kuvassa 2.



Kuva 2 CDE-työpöytäympäristö avattuna HP-UX -palvelimelta Xephyrin avulla. Taustalla Ubuntu 9.10:n GNOME-työpöytäympäristö.

3.3 X-sovellusten etäkäyttö

X-ohjelmille voi tyypillisesti antaa käynnistysparametreja, jotka kertovat, mitä X-palvelinta ne käyttävät käyttöliittymilleen. Tyypillisesti parametri on nimeltään `display`. Esimerkiksi X-asiakasohjelma `xterm` voidaan käynnistää antamalla komento `xterm -display 192.168.1.42:1.1` siten, että sen ikkuna aukeaisi koneella, jonka IP-osoite on 192.168.1.42, toisessa X:n instanssissa toisella näytöllä. Ensimmäinen X:n instanssi on numero 0, ja ensimmäisen näytön numero on myös 0. (Koski 2008, 88.)

Paikallisella koneella toiseen X:n instanssiin käynnistäminen onnistuu helpommin jättämällä koneen IP-osoite tai konenimi kokonaan mainitsematta. Komento `xterm -display :2` käynnistää `xterm`-ohjelman paikallisen koneen X:n instanssiin numero 2 ensimmäiselle näytölle. parametreista voidaan siis jättää pois ne osat, jotka olisivat oletuksena oikein. (Koski 2008, 88.) Jos `display`-parametria ei anneta, X-ohjelmat käynnistyvät `DISPLAY`-ympäristömuuttujan osoittamaan X-palvelimeen. Jos ympäristömuuttujaa ei ole asetettu, ohjelmat yrittävät käyttää paikallisen koneen ensimmäistä X-palvelimen instanssia, eli instanssia numero 0. (X(7) manual page n.d.)

3.4 Etäkäytön tietoturva

Ajettaessa X-ohjelmia verkon kautta pitää Kosken (2008, 84–85) mukaan huolehtia myös tietoturvasta. Vakoilutarkoituksiin on mahdollista tehdä ohjelma, jolla ei ole näkyvää ikkunaa, ja joka kaappaa kaiken näppäimistön syötteen. Syötteestä on mahdollista kaappauksen jälkeen poimia sa-

lasanat. Tämän vuoksi X-palvelin ei salli oletuksena yhteyksiä verkon yli muilta koneilta.

Yksinkertainen, mutta turvaton tapa etäkäyttää X-ohjelmia on antaa käsky `xhost +`, joka poistaa kaikki rajoitukset siitä, miltä koneilta X-ohjelmat saavat ottaa yhteyttä palvelimeen. Komennon jälkeen voi kirjautua esimerkiksi telnet-yhteyden avulla kohdekoneeseen, asettaa `DISPLAY`-ympäristömuuttujan arvoksi oman koneen IP-osoite tai konenimi ja käynnistää X-ohjelmia. Ohjelmien käyttöliittymät aukeavat tällöin omalle koneelle, mutta myös miltä tahansa muultakin koneelta voi käynnistää X-ohjelmia käyttäjän omalle koneelle. Lisäksi verkkoliikenne on tässä tapauksessa salaamatonta. (Koski 2008, 84–85.)

Turvalliseen X-ohjelmien etäkäyttöön Koski (2008, 84–85) suosittelee `ssh:n` käyttöä. `ssh` myös salaa verkon liikenteen. `ssh:n` käyttö on suositeltavaa myös siksi, että se hoitaa automaattisesti autentikoinnin ja ympäristömuuttujien asettamisen, `DISPLAY`-ympäristömuuttuja mukaan luettuna

3.5 Ikkunamanagerit

X Window System on vain osa graafista ympäristöä, ja sitä on Kosken mukaan (2008, 88–89) verrattu jopa näytönohjaimen ajureihin, koska pelkkä X ei tuo näytölle näkyviin kuin harmaan taustan ja X:n muotoisen hiiren osoittimen. Pelkkään X-palvelimeen käynnistetyt ohjelmat ovat vain suorakaiteita ilman valikkoja tai reunuksia, kuten käy ilmi kuvasta 3. Esimerkiksi ikkunoiden siirtäminen ei tässä tilassa ole mahdollista.



Kuva 3 X käynnistettynä xterm-ohjelman kanssa ilman ikkunamanageria

Yleensä graafisissa käyttöliittymissä ikkunoilla on tiettyjä peruselementtejä. Näistä esimerkkeinä Koski (2008, 89) mainitsee ikkunoiden reunukset ja painikkeet ikkunoiden pienentämiseksi ja sulkemiseksi. Ikkunan reunuksista ja kulmista voi tyypillisesti muuttaa ikkunan kokoa pitämällä hiiren painiketta pohjassa. Nämä ominaisuudet ovat käytettävissä useimmissa X:ää käyttävissä erilaisissa ikkunamanagereissa.

Ikkunamanagereissa tyypillisesti olevista ominaisuuksista Koski (2008, 90) mainitsee myös virtuaalityöpöydät, käynnistysvalikon ohjelmille ja valmiiksi määritellyt näppäinkomennot eri tehtävien suoritusta varten. Virtuaalityöpöytien avulla on mahdollista saada käyttöönsä useita varsinaisen näkyvillä olevan työpöydän kokoisia työalueita. Virtuaalityöpöytien idea on siinä, että eri työpöydille voi kerätä haluamansa ohjelmat, ja että virtuaalityöpöytien välillä pystyy liikkumaan helposti. Kuvassa 4 on esitetty CDE-työpöytäympäristön käynnistysvalikko, jossa on keskellä myös painikkeet virtuaalityöpöytien vaihtoon.

Virtuaalityöpöytien hallintaa varten ikkunamanagereiden mukana on yleensä sivuttajaksi kutsuttu apuohjelma. Sivuttajan ikkunassa on tyypillisesti kuvattu pienoiskoossa kullakin virtuaalityöpöydällä olevat ikkunat. Sivuttajan avulla voi siirtää ikkunoita virtuaalityöpöydältä toiselle ja myös siirtyä virtuaalityöpöytien välillä. Työpöytäympäristöissä näille lisäominaisuuksille on usein omat ohjelmansa. (Koski 2008, 90.)



Kuva 4 CDE-työpöytäympäristön palkki, josta voi käynnistää ohjelmia tai vaihtaa virtuaalityöpöytää.

3.6 Työpöytäympäristöt

Ikkunamanagerit toteuttavat vain ikkunoiden hallinnan ja valikkoja, joiden kautta voi käynnistää ohjelmia. Työpöytäympäristöissä on ikkunamanagereiden lisäksi tekijöitä, joiden avulla työpöytäympäristö ja sen avulla käytettävät ohjelmat muodostavat tiiviimmän kokonaisuuden. Koski (2008, 92) mainitsee työpöytäympäristöjen ominaispiirteeksi työpöytäympäristöä varten tehtyjen ohjelmien yhtenevät käyttöliittymät. Työpöytäympäristöt ja niiden ohjelmat kuuluvat tiiviimmin yhteen myös sen vuoksi, että työpöytäympäristön asetukset vaikuttavat ohjelmiin samalla tavalla. Ohjelmien välistä tiedonsiirtoa varten työpöytäympäristöissä on yleensä leikepöytä. Tiedostoja voi tyypillisesti siirtää raahaamalla niitä hiiren avulla ikkunasta toiseen, minkä lisäksi myös työpöytää voi käyttää kuin tiedostotoselaimen ikkunaa. Työpöytäympäristöihin kuuluu myös paneeli, johon on yhdistetty eri toiminnallisuuksia, kuten esimerkiksi ohjelmien käynnistys, niiden välillä vaihtaminen ja kellonajan näyttö.

X-ohjelmat ovat olleet käyttöliittymien osalta paljon toisistaan eroavia, joten käyttäjän on pitänyt opetella erikseen jokaisen ohjelman käyttö. Työpöytäympäristöjen ohjelmista on tehty yhteneviä, ja ne käyttävät samoja näppäinsidoksia, ohjelmien valikkorakenne on samankaltainen kaikissa

työpöytäympäristön ohjelmissa ja ohjelmien ulkonäkö on mahdollisimman samanlainen. (Koski 2008, 92.)

3.7 Eri työpöytäympäristöjä

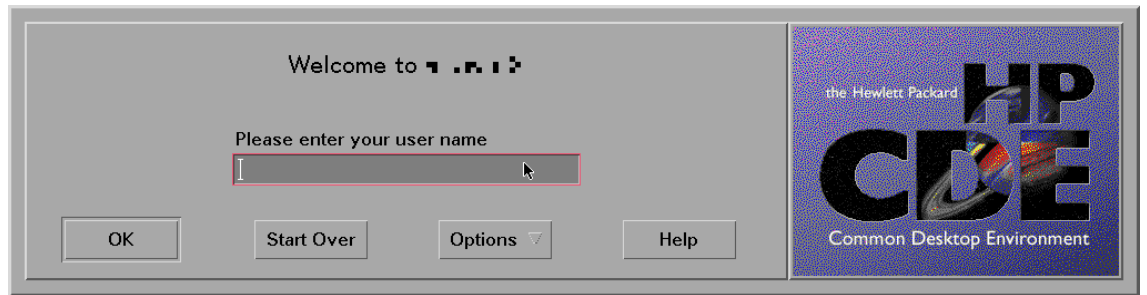
Vanhin X:n avulla toteutetuista työpöytäympäristöistä on CDE. CDE on kaupallinen, joten se ei ole yleistynyt Linux-julkaisuissa. (Koski 2008, 92.) CDE on kuitenkin yleinen eri Unix-järjestelmien, kuten HP-UX:n, IBM AIX:n ja Sun Microsystemsin Solariksen työpöytäympäristönä. Yleisimmät työpöytäympäristöt Linux-julkaisuissa ovat GNOME ja KDE. (Chapman 2009.)

KDE on Linux-jakeluiden kahdesta yleisimmästä työpöytäympäristöstä vanhempi (Koski 2008, 92). KDE:n kehitys lähti liikkeelle siitä, että ilmaista ja yhtenäistä graafista ympäristöä Linux-järjestelmille ei ollut olemassa. KDE-projektin alkuaikoina monien graafisten ohjelmien käyttöliittymät poikkesivat paljon toisistaan niin ulkonäöllisesti kuin toiminnallisestikin. Projektin tarkoituksena olikin tuottaa käyttöliittymiltään yhtenäisesti toimivat ohjelmat, jotka riittäisivät loppukäyttäjän tarpeisiin. (Ettrich 1994.)

GNOME-työpöytäympäristöä alettiin kehittää vuonna 1997, kun tiukemmin avoimeen lähdekoodiin suhtautuneissa piireissä ei oltu tyytyväisiä KDE:n käyttämän Qt-käyttöliittymäkirjaston rajoittavaan lisenssiin. GNOME on työpöytäympäristönä vastaava kuin KDE, mutta se perustuu kokonaisuudessaan GPL-lisenssin alaiseen koodiin. Sittenkin myös Qt-kirjasto on julkaistu GPL-lisenssin alaisena. (Stallman 2010a.). Kuvassa 2 on taustalla näkyvillä osia Ubuntu 9.10:n mukana tulevasta GNOME-työpöytäympäristöstä.

3.8 Graafinen sisäänkirjautuminen

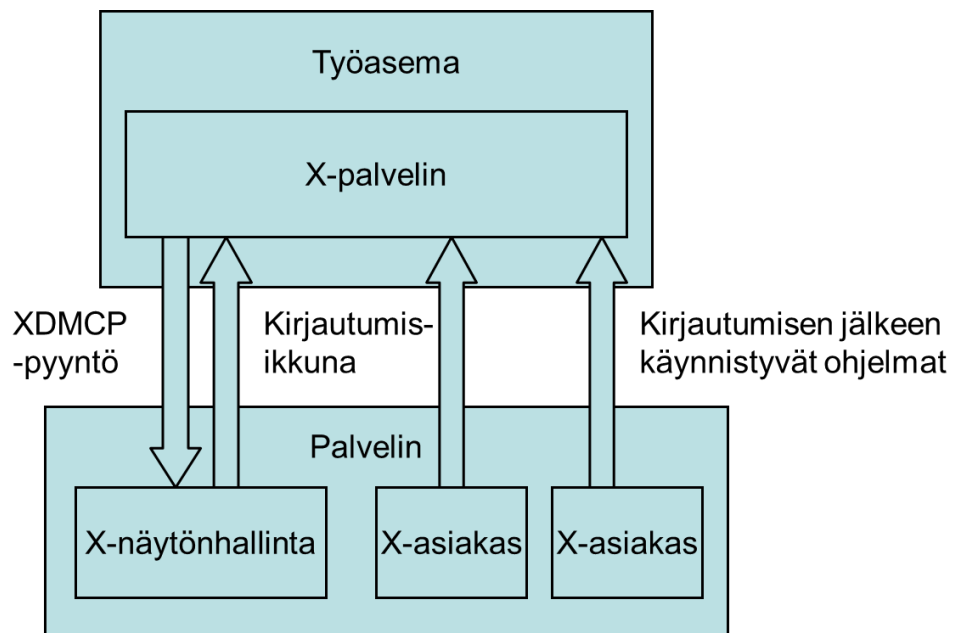
Käyttäjien graafisessa tilassa tehtävää sisäänkirjautumista varten on oma kirjautumisohjelmansa, X Display Manager, xdm. Yleensä X Window Systemin mukana tulevan xdm:n sijaan käytössä on joko KDE-työpöytäympäristön kdm tai GNOME-työpöytäympäristön gdm. CDE:n kanssa on myös käytössä oma kirjautumisohjelmansa, jonka kirjautumisnäkyvä on nähtävillä kuvassa 5. Merkittävimpinä eroina xdm:ään näillä on suurempi valinnanvara asetusten, kuten esimerkiksi työpöytäympäristössä käytettävän kielen ja näppäimistöasettelun suhteen. Graafinen kirjautumisohjelma ei lisäksi ole sidottu mitenkään käytettävään työpöytäympäristöön tai ikkunamanageriin. (Koski 2008, 94.)



Kuva 5 CDE-työpöytäympäristön kirjautumisnäkyä.

Xdm-ohjelman tehtävänä on näyttää käyttäjälle graafinen kirjautumisruutu, johon käyttäjä syöttää käyttäjätunnuksensa ja salasanasensa. Sen jälkeen xdm käynnistää halutun ikkunamanagerin tai työpöytäympäristön, ja mahdollisesti joitain ohjelmia. Automaattisesti kirjautumisen yhteydessä käynnistyviä ohjelmia ikkunamanagerin lisäksi voi antaa käyttäjän kotihomeiston tiedostossa `.xsession`. Xdm hallitsee myös käyttäjän istuntoja. Tyypillisesti istunnon keston määrittelee ikkunamanageri. Ikkunamanagerin sulkeutuessa kirjautuneena olevan käyttäjän istunto päättyy. Istunnon päättyttyä xdm näyttää uuden kirjautumisnäytön. (Kingsley n.d.)

Ilman xdm-ohjelmaa kirjautuminen tarvitsisi tehdä tekstimoodissa ja X pitäisi käynnistää sen jälkeen. Xdm mahdollistaa jaon pienen suorituskyvyn X-päätelaitteisiin ja verkkonäyttöpalvelimiin, eli palvelinkoneisiin, joilla X-ohjelmia ajetaan, ja jotka tarjoavat graafisen kirjautumisikkunan päätelaitteille. (Koski 2008, 94)



Kuva 6 Kirjautumisikkunan lähetys verkon yli XDMCP-protokollan avulla.

Xdm voi tarjota kirjautumisnäytön verkon välityksellä XDMCP (X Display Manager Control Protocol) -protokollan avulla. Tätä tapaa käytetään tyypillisesti X-päätteiden kanssa. XDMCP-protokollan kautta tulevat pyynnöt voivat olla suoria tai epäsuoria. Suorissa pyynnöissä XDMCP-

kysely lähtee määritellylle palvelimelle, jonka xdm vastaa pyyntöön avaamalla kirjautumisikkunan kyselyn lähettäneelle näytölle, eli X-palvelimelle. Kirjautumisen jälkeen ikkunamanageri käynnistyy palvelinkoneella, ja sen ja muiden ohjelmien käyttöliittymät välittyvät verkon yli päätekoneelle. Verkon yli tapahtuvan suoran kirjautumispyynnön eteneminen on kuvattu kuvassa 6. (XDM(1) manual page n.d.)

Epäsuorissa pyynnöissä XDMCP-kysely lähetetään koko aliverkkoon, josta jonkin palvelimen xdm voi tarjota kirjautumisnäkyvän. Vaihtoehtoisesti epäsuorissa kyselyissä xdm voi myös näyttää valintaikkunan, josta voi valita sen isäntäkoneen, johon xdm:n avulla halutaan kirjautua. (XDM(1) manual page n.d.)

4 PÄÄTEKONEIDEN LAITTEISTON VERTAILU

Toimeksiantajan pyynnöstä tehtiin vertailu olemassa olevien päätekoneiden ja uusien päätekoneiden kesken. Vertailun tarkoituksena oli kartoittaa laitteiston eroavaisuudet ja näiden eroavaisuuksien vaikutus päätekoneiden käyttöön nykyisin käytössä olevassa ympäristössä Windows XP:n kanssa, kuin myös mahdollisesti tulevaan käyttöön Linux-ympäristössä.

Vertailun aluksi selvitettiin ominaisuudet, joita päätekoneelta tarvitaan tuotantokäytössä ja käyttönotossa. Täten vertailun ulkopuolelle rajattiin ominaisuudet, joilla ei ole käytön kannalta merkitystä. Joitain ominaisuuksia otettiin kuitenkin mukaan vertailuun kuvaamaan koneiden yleistä suorituskapasiteettia. Vertailtavat ominaisuudet kerättiin taulukkoon. Taulukon sarakkeissa on kunkin vertailtavan koneen merkki ja malli, ja riveillä vertailtavat ominaisuudet vertailtavien laitteiden osalta. Vertailun yhteenvedossa on tarkasteltu päätekoneiden ominaisuuksia ja kartoitettu mahdollisia ongelmia, joita päätteiden tuotantokäyttöön ottamisessa voi tulla.

4.1 Vertailtavien ominaisuuksien valinta

Vertailtaviin ominaisuuksiin valittiin päätekoneiden yleistä suorituskapasiteettia kuvaamaan suorittimen tyyppi ja keskusmuistin määrä. Käytännössä kaikissa vertailluissa päätekonetyypeissä on tarpeeksi tehokkaat suorittimet ja riittävästi keskusmuistia Linux-pohjaista järjestelmää varten. Suorittimen ja muistin määrän osalta laitteistovaatimukset ovat jopa pienemmät, koska virustentorjuntaohjelma jäisi pois.

Näytönohjain ja verkkokortti otettiin mukaan vertailuun, jotta ajurituki Linux-jakelupaketeissa voitaisiin alustavasti selvittää. Lisäksi selvitettiin PCI-lajennuspaikkojen määrä, koska joissain tapauksissa saattaa olla tarpeen käyttää erillistä verkkokorttia vanhasta kaapeloinnista johtuen. Näytönohjaimen liittyen selvitettiin myös, onko näyttöliitännän tyyppi analoginen vai digitaalinen, ja onko näyttöliitännän liittimen tyyppi VGA vai DVI. Selvitys tehtiin, koska pelkällä digitaalisella lähdöllä varustetun päätekoneen kanssa saattaa käyttökohteeseen joutua vaihtamaan myös näytön, mikäli siinä ei ole digitaalista sisääntuloa.

Myös USB-liitäntöjen määrä selvitettiin, koska USB-liitännäisten näppäimistön ja hiiren lisäksi asennusvaiheessa saattaa tarvita kahdella USB-liittimellä kytkettävää ulkoista DVD-asemaa.

Merkityksettä ominaisuuksia pääteikäytön kannalta olivat monista koneista löytyneet FireWire-lisälaiteliitäntä, kuten myös kaikissa koneissa ollut yhdysrakenteinen äänikortti. Myös optista, eli CD- tai DVD-asemaa ei päätekoneissa tarvita, kuten ei vanhoja lisälaitteiden kytkemiseen tarkoitettuja sarja- ja rinnakkaisliikenneporttejakaan. Fit-PC:ssä on myös langattoman verkon verkkokortti, joka on niin ikään tarpeeton, koska päätteet kytketään langalliseen verkkoon.

4.2 Vertaillut ominaisuudet taulukkomuodossa

Ominaisuudet on selvitetty valmistajien tarjoamasta dokumentaatiosta tai tarvittaessa tutkimalla itse päättekoneita ja

Taulukko 1 Tiedot eri päättekoneiden laitteistoista

Päättekoneen merkki ja malli	AOpen EZ65-1E0	ASUS P1-P5945GC	Shuttle SG41J1	Fit-PC2
Suoritin	Intel Pentium 4 2,4 GHz	Intel Pentium Dual Core E2180	Pentium Dual Core E5300	Intel Atom Z530 1,6 GHz
Muistin määrä	512 MB	512 MB	2 GB	1 GB
Näytönohjain	Yhdysrakenteinen Intel 865G	Yhdysrakenteinen Intel 945G	Yhdysrakenteinen Intel G41	Yhdysrakenteinen Intel GMA500
Näytön liitäntä	VGA	VGA/DVI	DVI, vain digitaalinen lähtö	DVI/HDMI, vain digitaalinen lähtö
Verkkokortti	Broadcom BCM5788	Realtek RTL8111C	Marvell Yukon 88E8057	Realtek RTL8111C
PCI-laajennuspaikat	1 kpl	2 kpl	1 kpl	0 kpl
USB-liitännät	4 kpl	6 kpl	6 kpl	6 kpl / 4 kpl (i-malli)
Näppäimistön ja hiiren liitännät	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei

4.3 Pienikokoinen tietokone Fit-PC2

Toimeksiantaja on hankkimassa uusiksi päätekoneiksi CompuLab:n Fit-PC2 -sulautettuja tietokoneita. Fit-PC2 on pienikokoinen tietokone, joka on valmistajan mukaan suunniteltu äärimmäisiin olosuhteisiin. Fit-PC2:ssa on alumiininen kotelo, eikä se tarvitse aktiivista jäähdytystä, eli tuuletinta viilentämään laitetta. Laitteen luvataan olevan tehonkulutukseltaankin perinteistä pöytäkoneita pienempi. Laitteelle luvataan lisäksi saatavuus viideksi vuodeksi eteenpäin. (CompuLab 2009b.)

Fit-PC2 vaikuttaa valmistajan esille tuomien ominaisuuksien perusteella ihanteelliselta laitteelta tuotantolinjojen pääteikäyttöä ajatellen. Pienikokoisena sen sijoittelu on helppoa. Valmistajalta on myös saatavilla kiinnitystelinet, jolla laitteen voi kiinnittää näytön taakse (CompuLab 2009a). Laitteen rikkoutumisriskiä vähentää se, että laitteessa ei ole tuulettimia. Lisäksi viiden vuoden luvatus saatavuuden perusteella päätteiden ylläpitoa olisi mahdollista saada helpommaksi, koska ne olisivat laitteistoltaan yhteneviä. Vaikka Fit-PC2:lle luvataan valmistajalta viiden vuoden saatavuus, laitteen toimitusaika kesän 2010 aikana osoittautui todella pitkäksi.

4.4 Yhteenveto vertailusta

Yleisesti kaikkien vertailtujen päätekoneiden ominaisuudet riittävät mainiosti pääteikäyttöön. Esimerkiksi Linux Journalin artikkelissa (Brin, 2004) on annettu esimerkkinä 90-luvun tietokoneiden käyttö X-päätteinä. Artikkelissa mainittuun esimerkkilaitetekoonpanoon nähden vertailtujen päätekoneiden suorituskyky on moninkertainen.

Suuremmaksi ongelmaksi vertailun perusteella muodostuu Linux-jakelupakettien tuki eri laitteistoille ja mahdolliset myöhemmin havaitut ohjelmistojen yhteensopivuusongelmat. Linux-pohjaisen päätejärjestelmän kehitystä tulee melko varmasti hankaloittamaan päätekoneiden laitteiston epäyhtenevyys.

Fit-PC2:n näytönohjaimen ajurituen kanssa voi tulla ongelmia Linux-jakelupakettien kanssa, koska kyseiselle näytönohjaimelle ei ole olemassa kunnollisia näytönohjaimen ajureita. Fit-PC2:n laajennettavuus on myös rajallinen, koska lisälaitteita varten on käytettävissä vain USB-liitännät. Lisäksi näyttöä varten on vain digitaalinen liitäntä.

Shuttle SG41J1 on kokoonpanona melko uusi. Eri jakelupaketteja testattaessa jää Shuttlen osalta nähtäväksi, löytyykö ajuritukea sen verkkokortille ja näytönohjaimelle. Fit-PC2:n tavoin Shuttlella on näytölle vain digitaalinen liitäntä.

5 LINUX-JAKELUPAKETIN VALINTA

Linux on usean yhtäaikaisten käyttäjien moniajoneen kykenevä käyttöjärjestelmä. Usean käyttäjän käyttöjärjestelmässä yhden koneen resursseja voi käyttää samanaikaisesti useampi käyttäjä. Moniajo tarkoittaa sitä, että jär-

jestelmässä voi suorittaa useita ohjelmia, jotka toimivat näennäisesti samanaikaisesti. Linux noudattaa pitkälti eri UNIX-versioissa käytettyjä standardeja ja ratkaisuja, mistä syystä Linuxia voidaan pitää UNIX-kloonina. Linuxissa voidaan käyttää myös muille UNIX-versioille tarkoitettuja ohjelmia. (Koski 2008, 5–6.)

Linuxin lähdekoodi on vapaasti saatavilla GNU GPL -lisenssin alaisuudessa. Lähdekoodiin saa tehdä muutoksia vapaasti, mutta lisenssin vuoksi muutettujen versioiden pitää myös olla vapaasti saatavilla. Kaupallisesti muutettujen versioiden hyödyntäminen ei lisenssin puitteissa ole sallittu. (Koski 2008, 7.) Linuxia jaellaan tyypillisesti muiden avoimen lähdekoodin ohjelmien kanssa. Huomattava osa tyypillisesti Linuxin kanssa jaeltavista ohjelmista on GNU Projectin tuottamia. Esimerkiksi GNU:n aloittanut Stallman (2010b) ei tästä syystä yleistäisi Linuxia kokonaiseksi käyttöjärjestelmäksi.

Linux-ydin ja muut jakelupakettien mukana tulevat ohjelmistot on tyypillisesti jaettu ohjelmistopaketteihin. Ohjelmistopakettien käyttöä varten jakelupaketeissa on omat erityisohjelmat, jotka käsitetään yleisesti paketinhallintana. Jakelupakettien julkaisijat ylläpitävät tyypillisesti Internetissä omia virallisia ohjelmapakettikirjastojaan, joskin myös ulkopuolisten ylläpitämiä pakettikirjastoja voi käyttää. Internet-yhteys ei ole paketinhallinnalle välttämätön, vaan paketteja voi asentaa myös muilta tietovälineiltä, esimerkiksi DVD-levyltä.

Paketinhallintajärjestelmiä käytetään ohjelmistopakettien asentamiseen ja poistoon, sekä asennettujen ohjelmistopakettien päivittämiseen Internetin pakettikirjastoista. Näiden tehtävien lisäksi paketinhallintajärjestelmät huolehtivat ohjelmistopaketteihin kiinteästi liittyvien muiden pakettien asentamisesta, tai tarpeettomien pakettien poistosta. Paketinhallintajärjestelmiä on useita erilaisia. Vertailtujen jakelupakettien paketinhallintajärjestelmät ovat seuraavat:

- Debianissa ja Ubuntussa Apt: <http://wiki.debian.org/Apt>
- Fedorassa ja openSUSE:ssa RPM: <http://www.rpm.org/>

5.1 Vertailun esittely

Päätekoneiden pohjaksi haluttiin valmiiksi saatavilla oleva Linux-jakelupaketti, koska ohjelmistokehitykseen ei päätekoneiden vuoksi haluttu ryhtyä. Eri jakelupaketteja on olemassa runsaasti, mutta vertailussa on keskitytty muutamaan yleisimmin käytettyyn vaihtoehtoon. Toimeksiantaja oli alustavasti valinnut jakelupaketeista testattavaksi Fedora 12:n, Ubuntu 9.10:n ja openSUSE 11.2:n. Toimeksiantaja oli myös tehnyt alustavat päätekoneen asennusohjeet Ubuntu 9.10:ä käyttäen.

5.2 Ohjelmistopakettien versioiden vertailu eri Linux-jakelupaketeissa

Koska koneita on tarkoitus käyttää yksinomaan graafisen etätyöpöydän päätteellä, päätekoneille tarvitaan vain minimaalinen järjestelmä etäyhteyden muodostamiseen, eli työpöytäympäristöä ei tarvitse asentaa.

Jakelupaketin vaatimuksissa merkittävää on ajantasaisten ja käyttökelpoisten ohjelmistoversioiden olemassaolo. Merkittävä asia on myös käyttökelpoisten näytönohjaimien ajurien saatavuus. Jakelupaketin pitäisi myös soveltua käytettäväksi kaikilla käytössä olevilla laitealustoilla.

Merkittävimpien erojen ennakoitiin tulevan siitä, mikä versio X:stä ja siihen liittyvistä ohjelmista kunkin jakelupaketin mukana tulee. Itse X:n version sijaan tärkeämpiä lienevät näytönohjaimien ajureiden versiot. Vertailuun otettiin siksi mukaan Intelin näytönohjaimien ajuri, koska päätekooneista suurimmassa osassa on kyseisen ajurin tukema näytönohjain. Yhteenvedossa ilmeni myös mahdollisuus tietyn ongelman liittymisestä X-palvelimen versioon.

Myöhemmässä vaiheessa ilmeni tarvetta myös automaattisesti graafisen ympäristön käynnistävälle nodm-ohjelmalle sekä x11vnc-ohjelmalle päätteiden etävalvontaa varten, joten niiden saatavuus- ja versiotiedot otettiin mukaan vertailuun.

Taulukkoon 2 kerättiin jakelupakettien julkaisijoiden verkkosivuilta tiedot vertailuun otettujen ohjelmistopakettien versioista. Taulukko on laadittu 27.8.2010. Jakelupakettien julkaisijoiden ohjelmistopakettien tiedot sisältävät verkkosivut on lueteltu alla.

- Ubuntu: <http://packages.ubuntu.com/>
- Debian: <http://www.debian.org/distrib/packages>
- Fedora: <https://admin.fedoraproject.org/pkgdb>
- OpenSUSE: <http://software.opensuse.org/>

Taulukkoa koostettaessa ilmeni, että versionumerot eivät kaikkien jakelupakettien kohdalla ole täysin vertailukelpoisia X Window Systemin julkaisun osalta.

Taulukko 2 Ohjelmistojen versiot eri jakelupaketeissa

	Ubuntu 10.04	Ubuntu 9.10	Debian 5.04	Fedora 12	OpenSuse 11.2
X.org:n julkaisu	7.5	7.4	7.3	7.fc12	7.4
X-palvelin	1.7.6	1.6.4	1.4.2	1.7.1	1.6.5
Xephyr	1.7.6	1.6.4	1.4.2	1.7.1	1.6.5

Intel-näytönohjaimien ajuri	2.9.0	2.9.0	2.3.2	2.9.1	2.9.1
Intel GMA 500 -näytönohjaimen ajuri	-	-	-	-	-
nodm	0.6	0.4	0.6 (backports)	-	0.7
x11vnc	0.9.9	0.9.3	0.9.3	0.9.8	0.9.8

5.3 Jakelupakettien tukien keston vertailu

Vertailuun otettiin mukaan myös jakelupakettien tuen kesto. Tuen kesto on sikäli merkityksellinen, että tuen päätyttyä tietoturvapäivityksiä ei enää järjestelmälle saa. Ohjelmistopäivitysten tuki on saattanut loppua jo aikaisemmin. Tukien kestoa on vertailtu myös sen takia, että laiteajureita ei mahdollisesti enää ole saatavilla versioille, joiden tuki on loppunut. Vertailukohteeksi on tämän vuoksi otettu myös käytössä olevan päätejärjestelmän Windows XP -käyttöjärjestelmä, joka on myös tulossa elinkaarensa päähän. Taulukkoon 3 on listattu eri jakelupakettien tuen päättymisen ajankohdat, sekä vertailun vuoksi Microsoftin ilmoittama Windows XP:n tuen päättymisen ajankohta.

Taulukko 3 Käyttöjärjestelmien tukien päättymisajankohdat

Ohjelmisto	Tuen päättyminen
Windows XP	8.4.2014
Ubuntu 10.04 LTS	Huhtikuu 2013
Ubuntu 9.10	Huhtikuu 2011
Debian 5.0	Arviolta loppuvuodesta 2011
Fedora 12	29.11.2010
OpenSuse 11.2	Arviolta toukokuussa 2011

Windows XP:n laajennettu tuki päättyy Microsoftin (2010a) mukaan 8.4.2014. Tietoturvapäivityksiä Windows XP:lle on saatavilla aina kyseeseen päivämäärään asti (Microsoft 2010b.)

Ubuntusta julkaistaan uusi versio kuuden kuukauden välein. Julkaisut ovat tuettuja 18 kuukauden ajan, paitsi pidemmän tuen LTS-versiot, joiden työpöytäversiot ovat tuettuja kolmen vuoden ja palvelinversiot viiden vuoden ajan. (Canonical 2010.)

Debianiin julkaistaan tietoturvapäivityksiä noin yhden vuoden ajan siitä, kun Debian-projekti julkaisee seuraavan vakaaksi luokitellun version. Tietoturvapäivityksiä ei kuitenkaan julkaista, jos vuoden sisällä julkaistaan myös toinen vakaaksi luokiteltu versio. (SPI 2010a.) Debian-projekti on parhaillaan siirtymässä paremmin ennakoitavaan julkaisutahtiin, jossa on tarkoituksena julkaista uusi versio parillisten vuosien alkupuolella (SPI 2009). Seuraavan vakaan version julkaisu on ennakoitu tapahtuvan vuoden 2010 loppupuolella (SPI 2010b).

Fedora-projekti julkaisee uusia versioita Fedora-jakelupaketista noin kuuden kuukauden välein. Päivityksiä versioille tarjotaan 13 kuukauden ajan julkaisusta. Toisin sanoen päivityksiä on saatavilla vielä kuukauden sen jälkeen, kun kaksi uudempaa versiota on julkaistu. (Fedora Project 2010a.) Fedoran 12-version tuki päättyy 29.11.2010. (Fedora Project 2010b.)

OpenSUSE:sta julkaistaan versiosta 11.2 lähtien uusi versio kahdeksan kuukauden välein. Versioiden ylläpitoaika on kaksi kuukautta kahden uuden versiojulkaisun jälkeen. Kahdeksan kuukauden julkaisutahdilla tuki kestää 18 kuukautta. (Löffler 2009.) OpenSUSE 11.2 julkaistiin marraskuussa 2009 (Novell 2010).

5.4 Jakelupakettien asennusprosessien ja soveltuvuuden vertailu

Jakelupaketteja testattiin asentamalla ne ja kokeilemalla etäyhteyden toimivuutta. Asennuksen yhteydessä tutustuttiin mahdollisuuteen mukauttaa asennusta niin, että vain halutut ohjelmistot asennettaisiin kohdejärjestelmään. Asennuksen jälkeen kokeiltiin etäyhteyden muodostusta HP-UX -palvelinkoneelle ja etäyhteyden toimivuutta.

Kaikkien jakelupakettien asennus oli mahdollista tehdä käynnistämällä asennusohjelma poltetulta CD- tai DVD-levyltä koneen käynnistytessä. Kaikissa vertailuissa jakelupaketeissa oli myös valikko-ohjattu asennusohjelma. Käytännössä kaikkien jakelupakettien asennusohjelmat kysyivät vastaavat tiedot jotakuinkin samassa järjestyksessä.

Tyypillisesti ensimmäiseksi asennusohjelmat kysyvät asennusohjelman ja asennettavan järjestelmän käyttämää kieltä. Suomen kielen valinnalla asennusohjelman viestit ovat paremmin ymmärrettäviä. Kuitenkin on huomattava, että kaikkia viestejä ei ole välttämättä käännetty suomeksi, joten jotkut ilmoitukset voivat olla englanninkielisiä. Ensimmäisiä asioita asennuksessa on myös suomalaisen näppäimistöasettelun valinta. Verkkoasetuksiin liittyen asennusohjelma kysyy koneen nimeä ja verkkoalueen

nimeä. Koneen nimen tulisi olla yksilöllinen, eli verkkoon ei saa olla kytkettynä toista samannimistä konetta. Nimen voi tarvittaessa vaihtaa jälkeenpäin. Verkkoalueen nimi on yleensä automaattisesti oikein, varsinkin jos kone on kytkettynä verkkoon asennuksen aikana. Asennusohjelma tarvitsee myös tiedon asennukseen käytettävästä kiintolevyn osiosta. Päätekoneiden kanssa riittää, että kiintolevy otetaan kokonaan käyttöön asennettavalle järjestelmälle, eli levyn kaikki aikaisemmat tiedot poistetaan. Levyä ei myös kannata osioida useampaan kuin yhteen osioon, koska osiointilla ei saada pääteikäytössä mitään lisähyötyä. Viimeisinä kysyttävinä asioina ovat järjestelmään ensimmäiseksi luotavan käyttäjän käyttäjänimi ja salasana. Asennusohjelma saattaa myös kysyä pääkäyttäjälle asetettavaa salasanaa. Asennusohjelma saattaa lopuksi kysyä alkulatausohjelman asentamisesta. Alkulatausohjelma pitää asentaa, jotta järjestelmä pystytään ylipäätään käynnistämään.

Fedoran asennusohjelmaa ei päässyt käynnistämään aivan suoraan asennuslevyltä, vaan asennuslevyltä käynnistyi aluksi täysi graafinen työpöytäympäristö, jonka kautta asennuksen sai käyntiin. Asennettavaa järjestelmää ei päässyt mukauttamaan käytännössä ollenkaan. Tämä saattoi myös johtua siitä, että paremmin mukautettavaa asennusta varten olisi pitänyt hankkia eri levy, kuin mikä toimeksiantajalla oli valmiina. Etäyhteyden toimintaan saaminen vaati heti aluksi Fedoran mukana tulleen palomuurin sääntöjen muuttamista. Näppäimistöasettelua ei testauksen yhteydessä saatu toimimaan kunnolla etäyhteyden kanssa. Myöhemmin tarpeelliseksi ilmenneelle nodm-ohjelmalle ei lisäksi löytynyt Fedoran pakettivarastosta toimivaa pakettia.

OpenSUSE:n asennusohjelma ei ollut valikkorakenteeltaan yhtä suoraviivainen kuin muiden testattujen jakelupakettien. Asennuksen mukautusmahdollisuuksia oli melko paljon, mutta ne olisivat saaneet olla selkeämmin esillä. OpenSUSE:n testiasennuksessa valittiin asennettavaksi GNOME-työpöytäympäristö. Tulevaa pääteikäyttöä ajatellen positiivista oli mahdollisuus jättää työpöytäympäristö kokonaan asentamatta. Etäyhteyttä varten piti aluksi samoin kuin Fedoran kanssa aluksi muuttaa palomuurin asetuksia. Näppäimistöasettelua ei niin ikään saatu toimimaan täysin oikein. Nodm-asennuspaketin kanssa kävi niin ikään samoin kuin Fedoran kanssa, eli paketista asennettu versio ei toiminut.

Debianin ja Ubuntun asennukset olivat hyvin mukautettavissa. Ubuntun kanssa tosin pitää käyttää Alternate-nimistä asennuslevyä, jotta asennettaviin ohjelmiin saa suuremman valinnanvaran. Myöhemmässä vaiheessa tarvittut ohjelmistopaketit sai myös erikseen niin, että Internet-yhteyttä ei päätekoneen asennuksen aikana tarvittu ollenkaan. Tarkemmin asennusohjelmassa tehdyt valinnat Debianin ja Ubuntun osalta on kuvattu asennusohjeissa liitteissä 1 ja 2.

Ubuntun 10.04 -version kanssa ilmeni etäyhteyden kanssa toistuvaa jumiutumista, jossa ohjelmat lakkasivat toistuvasti reagoimasta näppäimistön ja hiiren syötteeseen. Näppäimistöasettelu etäyhteyden kanssa toimi riittävällä tasolla oikein vain Debianissa. Vastaava ongelma on kuvattu

Cygwin-projektin postituslistalla ja uutisryhmissä. Asiaa käsittelevät viestit löytyvät seuraavista osoitteista:

- <http://www.cygwin.com/ml/cygwin-xfree/2010-02/msg00023.html>
- <http://permalink.gmane.org/gmane.os.cygwin.xfree/20793>

5.5 Ongelmatilanteet laitteiston kanssa

Fit-PC2:n kanssa oli Debiania käytettäessä ongelmana koneen jumiutuminen uudelleenkäynnistyksen yhteydessä. Sammutus toimi kuitenkin normaalisti. Fit-PC2:n tukifoorumilta löytyi kuitenkin ratkaisuksi Linux-ytimen parametrien muuttaminen. Tarvittava muutos on kuvattu liitteen 1 asennusohjeessa. Fit-PC2:ssa on lisäksi näytönohjaimena Intel GMA 500, jonka ajurituki on Linuxin kanssa melko huono. Valmiita ajuripaketteja ei tule jakelupakettien mukana, vaan ne pitäisi ladata erikseen ja mahdollisesti myös kääntää. Tietoa ajuritilanteesta löytyy esimerkiksi Kushal Koolwalin [blogikirjoituksesta](http://blogs.koolwal.net/2009/07/25/info-state-of-intel-poulsbo-chipset-graphics-driver) osoitteessa <http://blogs.koolwal.net/2009/07/25/info-state-of-intel-poulsbo-chipset-graphics-driver> Blogikirjoitus on vuodelta 2009, mutta tilanne ei ole siitä työn kirjoitushetkellä juuri kehittynyt.

Ajurien puuttuminen ei suoranaisesti aiheuta ongelmia käytettävyyden kannalta, koska graafinen ympäristö toimi testeissä hyvin yleiskäyttöisellä VESA-ajurilla. Yleiskäyttöisen ajurin käyttö näkyy hieman hitaahkona ruudun päivityksenä graafisessa käyttöliittymässä esimerkiksi ikkunoita siirrettäessä. Muita vaikutuksia voi olla laitteen virrankulutuksen kasvaminen ja sitä myötä lämpeneminen, kun näytönohjaimen edistyneemmät ominaisuudet eivät ole käytössä. Koska toimivuus yleiskäyttöisellä ajurilla on tarpeeksi hyvä, GMA 500 -näytönohjainta varten ei kannata hankkia ja asentaa ajuria erikseen.

Shuttle-päätekoneen kanssa ilmeni Debianin kanssa ongelmia verkkokortin ja näytönohjaimen ajurituen kanssa. Jotta verkkokortti olisi saatu toimimaan, olisi joko Linux-ydin pitänyt saada päivitettyä uudempaan, tai verkkokortille olisi pitänyt asentaa valmistajan tarjoamat ajurit. Näytönohjaimen ajurin kanssa ongelmana oli, että graafista tilaa ei saanut päälle, vaikka koneen näytönohjain oli mainittu tuettujen laitteiden listalla. Tämän ongelman tosin pystyi kiertämään samoin kuin GMA 500 -ohjaimen puutteellisen ajurituen, eli käyttämällä yleisajuria.

5.6 Yhteenveto jakelupakettien valinnasta

Kutakuinkin tasavahvoina ehdokkaina jatkokehitystä varten ovat Ubuntu 9.10 ja Debian 5.04. Molemmista oli saatavilla sellaiset asennuslevyt, joiden avulla asennettua sai sopivan karsitun järjestelmän. Lisäksi muista tarvitusta ohjelmista löytyi suoraan toimivat asennuspaketit. Toimeksiantajan alkuperäinen ohjeistus oli lisäksi tehty Ubuntulle, ja se todettiin melko hyväksi lähtökohdaksi Ubuntun eri versioiden lisäksi myös Debianille.

Ubuntu 9.10:ssa ilmeni testausvaiheessa ongelmia näppäimistöasettelun kanssa etäyhteyttä käytettäessä samoin kuin muidenkin testattujen jakelupakettien kanssa, Debiania lukuun ottamatta. Ubuntu 10.04 olisi ollut tuen pitkän keston vuoksi ihanteellinen vaihtoehto päätekoneiden käyttöjärjestelmäksi. Näppäimistöongelman lisäksi etäyhteyden kanssa esiintynyt jumituminen pudotti sen kuitenkin pois jatkokehitykseen kelpaavista jakelupaketeista.

Debianin ongelmia ovat puolestaan vanhahkot versiot jakelupaketin mukana tulevista ohjelmistoista ja huono laitteistotuki, joka havaittiin selvästi Shuttle-merkkisen päätekoneen näytönohjaimen ja verkkokortin kanssa. Tuen keston suhteen Debian 5 ja Ubuntu 9.10 eivät ole niin hyviä, kuin 10.04-versio Ubuntusta, joskaan merkittävästi parempia vaihtoehtoja vertailussa ei ollut.

Fedora 12 on vertailluista jakelupaketeista huonoiten jatkokehitykseen soveltuva. Syinä olivat turhan tiheä julkaisutahti ja asennuksen huono mukautettavuus. 12-versio vanhentuu jo työn kirjoitushetkellä kuluvan vuoden lopulla. Hankkimalla eri asennuslevyn olisi asennus ehkä saatu paremmin mukautettavaksi. Koska tarpeelliseksi katsotusta nodm-ohjelmasta ei löytynyt helposti asennettavaa versiota Fedora 12:lle, soveltuvuutta ei tutkittu tämän pidemmälle.

OpenSUSE 11.2:n kanssa kokemukset käytöstä olivat pitkälti vastaavat kuin Fedora 12:ssa. Näppäimistöasettelun ja etäyhteyden kanssa ongelmat olivat vastaavat. Myös nodm-ohjelmalle ei ollut valmista toimivaa asennuspakettia. OpenSUSE:n tuki on kuitenkin pitkäkestoisempi kuin Fedoran. Asennus oli myös hyvin mukautettavissa, vaikka asennusohjelma ei ollut paikoin yhtä johdonmukainen kuin muissa testatuissa jakelupaketeissa. Kokeilujen perusteella arvioin kuitenkin Debianin ja Ubuntun jatkokehityksen kannalta paremmiksi.

Näppäimistön osalta ongelmat liittyvät siihen, että suomalaisessa näppäimistöasettelussa Alt Gr -näppäimen avulla syötettävät symbolit eivät tulostu etäkäytettävissä ohjelmissa. Ilmeisesti X.org:n X Window Systemin uusimmissa versioissa näppäimistön käsittelyn osalta tapahtunut joi-tain muutoksia, joista ongelma johtuu.

6 LINUX-POHJAISEN JÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMISEN SELVITYS

Linux-pohjaisen X-päätteen toteutusta selvitettiin tarkemmin hyödyntäen aikaisempaa laitteiston vertailua ja Linux-jakelupakettien vertailua. Linux-jakelupakettien vertailusta saatiin jatkokehitykseen parhaiten soveltuneet jakelupaketit. Yhdessä laitteistovertailun kanssa havaittiin joitain ongelmatilanteita, joihin olisi viimeistään tässä vaiheessa löydettävä kelvolliset ratkaisut.

Aluksi selvitettiin olemassa olevan päätejärjestelmän toiminta pääpiirteittäin sekä toimeksiantajan vaatimukset järjestelmältä. Olemassa olevan jär-

jestelmän pohjalta selvitettiin Linux-pohjaiseen järjestelmään tarvittavat ohjelmistopakettit perusjärjestelmän ja X Window Systemin lisäksi. Asennuksen helpottamiseksi kokeiltiin myös tehdä valmiiksi muokatut asetus-tiedostot ja asennusskripti. Asennusskriptin avulla olisi mahdollista automatisoida ja nopeuttaa päätejärjestelmän asennusta.

Toimeksiantajalle tehtiin myös asennusohjeet päätteiden asentamiseen. Asennusohjeeseen dokumentoitiin asennusprosessi Linux-jakelupaketin asennuksesta ja asennusskriptin käytöstä. Lisäksi dokumentoitiin asetus-tiedostoihin tarvittavat muutokset mahdollisuuksien mukaan asetustiedostojen kommentointimahdollisuuksia hyödyntäen. Myös asennusskriptin sisältö ilmenee asennusohjeesta.

6.1 Nykyiseen järjestelmään tutustuminen

Käyttöjärjestelmänä nykyisissä X-päätteissä on Windows XP, joihin on tehty paikallisten ryhmäkäytäntöjen avulla automaattikirjautuminen pääte-käyttöä varten luodulle käyttäjälle. Ryhmäkäytäntöjen avulla käyttäjän näkymää ja oikeuksia on rajattu siten, että työpöytä ei ole näkyvissä, ja tehtäväpalkki on myös piilossa. XP-pohjaisiin koneisiin on asennettu tarpeellisten laiteajureiden lisäksi WRQ Reflection -ohjelmisto HP-UX -palvelimeen otettavia etäyhteyksiä varten, Symantec Client Security -virustentorjunta- ja palomuuriohjelmisto sekä VNC-palvelin etäkäyttöä varten.

Järjestelmän käynnistyessä kirjataan ennalta määritetty käyttäjä sisään. Käynnistyksen yhteydessä suoritetaan komentojonotiedosto, joka käynnistää WRQ Reflection -ohjelmiston ja asettaa sen ottamaan graafisen etäyhteyden haluttuun HP-UX -palvelimeen. Yhteyden muodostuttua käyttäjälle näkyy HP-UX:n graafinen kirjautumisikkuna.

Käytössä olevan HP-UX:n versio oli ”B.11.23 U ia64”. Kokeiluja varten oli mahdollista käyttää myös vanhemmilla HP-UX:n versioilla varustettuja palvelimia.

6.2 Päätekoneisiin tutustuminen ja ominaisuuksien kartoitus

Laitteisto todettiin vertailun avulla tarpeeksi suorituskykyiseksi pääte-käyttöä varten. Suorituskykynsä puolesta päätteillä voisi ajaa helposti ohjelmia myös paikallisesti. Suurimpien ongelmien arvioitiin tulevan uusimpien päätekoneiden laitteistojen ajurituesta Linux-jakelupakettien kanssa. Lisäksi ongelmia voi tulla käyttöönnotossa, koska uusimmissa päätekoneissa ei ole näytön liittämiseksi käytettävissä kuin digitaaliset lähdöt. Digitaalisista näyttöliitännöistä johtuen uusimpien päätekoneiden käyttöönoton yhteydessä voi joutua vaihtamaan myös näytöt digitaaliliitännällä varustettuihin malleihin ja mahdollisesti tekemään kaapelointityötä.

Merkittävimmät ongelmat laitteistojen Linux-tuen kanssa liittyvät Fit-PC2:n näytönohjaimen ajuritukeen ja Shuttle SG41J1:n näytönohjaimen ja verkkokortin ajuritukeen. Ongelmista huolimatta siirryttiin selvittämään

päätteiden toteutusta siinä toivossa, että ongelmiin löydettäisiin helposti käytettävät ratkaisut.

6.3 Linux-jakelupaketin valinta

Linux-jakelupaketin valinta tehtiin laitteistojen ja Linux-jakelupakettien vertailujen pohjalta. Toiminnallisuudeltaan Debian 5.04 osoittautui parhaimmaksi, koska sen kanssa näppäimistöasettelu saatiin toimimaan lähes täydellisesti. Merkittävimpänä huonona puolena taas on huono tuki uusille laitteistoille. Esimerkiksi laitteistovertailun Shuttle-merkkisen koneen kanssa verkkokortti ei toimi asennuksen jälkeen suoraan, vaan sille pitää asentaa itse ajurit tai päivittää Linux-ydin uudempaan versioon. Debianin mukana tulevan X.org:n X-palvelimen Intel-näytönohjainten ajuri ei niin ikään tue kunnolla Shuttle-koneen yhdysrakenteista näytönohjainta, vaikka ajurissa pitäisi tuki olla.

Ubuntu 9.10 on huomattavasti parempi yhteensopivuudeltaan uudempien laitteistojen kanssa. Toisaalta Ubuntu 9.10:n mukana tulevan X.org:n X-palvelimen näppäimistön käsittely on muuttunut siten, että näppäimistöasettelu jää puutteelliseksi. Merkittävin puute on Alt Gr -näppäimen avulla suomalaiselta näppäimistöltä saatavat merkit, jotka eivät toimi etäyhteyden kanssa HP-UX:ssa.

Huomionarvoista on myös se, että Fit-PC2:n yhdysrakenteisen näytönohjaimen ajuritilanne Linux-ympäristössä on melko huono: juuri missään jakelupaketissa ei ole ajuritukea mukana, mutta esimerkiksi Fit-PC2:n tapauksessa laitteen valmistaja tarjoaa muokatun Linux-ytimen ja X:n näytönohjainajurin joillekin Ubuntun versioille.

6.4 Toteutuksen selvittäminen

Lopulliset ehdokkaat toteutusta varten olivat Debianin 5-versio ja Ubuntun 9.10-versio. Näiden versioiden asennuksista pystyi tekemään minimaalisen ja asentamaan vain tarvittavat komponentit, ja tarvittavat ohjelmistopakettit olivat myös saatavilla.

Toimeksiantaja oli alkujaan suunnitellut toteutuksen siten, että päätekooneille tulisi minimaalisen käyttöjärjestelmäasennuksen lisäksi pelkkä X Window System ilman mitään työpöytäympäristöä. Graafisen tilan automaattiseen käynnistykseen oli valittu nodm-automaattikirjautumisohjelma. Graafisen tilan jälkeen varsinainen etäyhteyden otto tehtiin Xephyr-ohjelmalla. Xephyrin avulla lähetetään HP-UX -palvelimelle XDMCP-protokollalla kirjautumispyyntö, jolloin palvelin lähettää kirjautumisikkunan sitä pyytäneelle päätteelle. Toimeksiantaja halusi päätteisiin myös etävalvontamahdollisuuden siten, että etänä pääsisi näkemään, mitä päätteen näytöllä tapahtuu. Windows-pohjaisten päätteiden kanssa käytössä oli VNC-palvelin, ja samanlaisen ratkaisun ajateltiin toimivan vastaisuudessakin. Tätä varten piti aluksi valita sopiva ohjelma.

VNC, Virtual Network Computing, on graafisten työpöytien etäkäyttöön tarkoitettu ohjelmapaketti. Ohjelmapaketti koostuu palvelinohjelmasta, jota ajetaan etäkäytettävällä tietokoneella ja asiakasohjelmasta, jolla otetaan verkon, esimerkiksi Internetin, välityksellä yhteyttä palvelinohjelmalla varustettuun tietokoneeseen. VNC:n käyttökohteita on tietokoneiden etäkäyttö ja hallinta ja lisäksi etäopiskelu ja verkon yli suoritettava asiakaspalvelu. (Introduction to TightVNC n.d.) Etäkäyttö VNC:llä toimii siten, että palvelinohjelma lähettää asiakasohjelmalle tiedon työpöydällä tapahtuvista muutoksista pieni alue kerrallaan. Asiakasohjelma puolestaan lähettää palvelinohjelmalle tiedot hiiren liikkeestä ja näppäinten painalluksista. (AT&T Laboratories Cambridge 1999.)

Nodm ja X Window System ilman Xephyriä olisivat riittäneet päätteen toteutukseen ilman etävalvontamahdollisuutta. Etävalvontaa varten päätteille kuitenkin tarvittiin Xephyr ja etävalvontaa varten x11vnc VNC-palvelimeksi. Ideana on se, että X avaa päätteillä paikallisen näytön, jota x11vnc pääsee lukemaan. paikalliseen X-näyttöön avatulla Xephyrillä puolestaan otetaan etäyhteys. Jos päätekoneen X:llä otettaisiin suoraan yhteys palvelinkoneeseen ilman Xephyrin käyttöä, VNC-palvelimen käyttö olisi hankalampaa, jossei sitä ajettaisi palvelinkoneella. VNC-palvelinta on parempi ajaa päätekoneella, koska siten se vapauttaa palvelimen resursseja, ja koska päätekoneissa on resursseja käytettäväksi myös VNC-yhteydelle. Ajamalla VNC-palvelinta päätekoneessa myös nähdään, mitä päätteellä oikeasti tapahtuu myös siinä tilanteessa, kun sisäänkirjautumisessa on ongelmia tai jos kirjautumisruutu ei edes tule näkyviin.

Näppäimistöasetuksia piti jonkin verran muuttaa, jotta virtuaalipäätteen vaihtonäppäimet eivät häiritsisi etäyhteyden avulla käytettäviä ohjelmia. Ongelmia oli vaihtonäppäinten ja funktionäppäinten yhdistelmissä ja näppäinyhdistelmällä vaihto+sarkain, jotka eivät välittyneet ohjelmille oikein. Näppäimistöasettelun asetustiedostojen muokkaaminen on käsitelty tarkemmin liitteiden 1 ja 2 valmiiksi muokattujen asetustiedostojen osiossa. Muutosten avulla näppäimistö saatiin toimimaan tyydyttävällä tavalla kyseisissä erityistilanteissa. Ongelmia AltGr:n kanssa ei näppäimistöasetuksia muuttamalla saatu monista yrityksistä huolimatta poistettua.

Uusimpien päätekonemallien kanssa oli ongelmia näytönohjaimien ajurituen suhteen. Puutteellisen näytönohjaimen ajurituen pystyy kuitenkin kiertämään käyttämällä X.org:n mukana tulevaa VESA-yleisajuria, joka toimii esimerkiksi Fit-PC2:n näytönohjaimen kanssa sekä Debianissa että Ubuntussa ja Shuttle-koneen näytönohjaimen kanssa Debianissa. Yleisajurin käyttö katsottiin kätevimmäksi, koska sitä varten ei tarvitse asentaa erillisiä ajuripaketteja. Yleisajurin käytön haittapuolena on huonompi suorituskyky kuin erikseen tietyille näytönohjaimille tehdyissä ajureissa, joskin suorituskyky todettiin silti riittäväksi. Yleisajurin käyttö on kuvattu tarkemmin liitteiden 1 ja 2 xorg.conf-asetustiedostoa käsittelevässä osiossa.

VESA-yleisajuria saattaa joutua käyttämään myös sellaisissa tilanteissa, joissa Intel-näytönohjainten ajurin rajoitukset tulevat vastaan. Intel-näytönohjainten ajuri vaatii toimiakseen kytketyn näytön, mutta tämä vaa-

timus voi olla ongelmallinen esimerkiksi käytettäessä näyttösignaalin jakajaa, jolla jaetaan yhden näyttöliitännän kuva useampaan näyttöön, tai käytettäessä niin sanottua KVM-kytkintä, eli laitetta, joka jakaa yhden hiiren, näytön ja näppäimistön useammalle koneelle. Näissä tilanteissa on mahdollista, että näytönohjainajurin mielestä näyttöä ei ole kytketty.

Intel-näytönohjainten ajuriin on tulossa näitä erityistilanteita varten pakotusominaisuus, mutta testatuissa Debianin ja Ubuntun versioissa sitä ei ole. Liitteissä 1 ja 2 kuvatuissa xorg.conf-asetustiedostossa on kommentoituna tarvittavia asetuksia näytönohjaimen ulostulon päälle pakottamiseksi. Näytön ulostulon päälle pakottavasta asetuksesta on keskusteltu X.org:n ohjelmistovirheraportissa, joka löytyy osoitteesta https://bugs.freedesktop.org/show_bug.cgi?id=14611

6.5 Asennusprosessin nopeuttaminen asennusskriptillä

Asennusta helpottamaan tehtiin myös asennusskripti, jonka voisi suorittaa muistitikulta tai muulta siirrettävältä tietovälineeltä. Asennusskriptin tekemisen tarkoituksena oli saada tehtyä päätekoneen asennuksesta mahdollisimman nopea prosessi. Tähän puolestaan päästäisiin tekemällä kaikista muokattavista asetustiedostoista mahdollisimman pitkälle muokatut versiot, jotka asennusskriptin avulla kopioitaisiin paikoilleen. Asennusskriptin avulla asennettaisiin myös tarvittavat ohjelmistopaketit ja kopioitaisiin HP-UX:n ohjelmien tarvitsemat fonttitiedostot päätekoneelle.

Skriptit ovat tekstitiedostoja, joihin on kirjoitettu suoritettavat komennot. Kun komentotulkki suorittaa skriptitiedoston, siihen kirjoitetut komennot suoritetaan samoin, kuin jos ne olisi kirjoitettu komentotulkkiin. Pelkän komentojen peräkkäin suorittamisen lisäksi skripteissä voi käyttää joitain ohjelmointiominaisuuksia, kuten esimerkiksi muuttujia ja ehtorakenteita. (Shotts 2010.)

Asennusskriptin tehtävät ovat pääpiirteittäin seuraavat:

- Ohjelmistopakettien asennus
- Alkuperäisten tiedostojen varmuuskopiointi ja aikaleiman liittäminen varmuuskopioitujen tiedoston nimeen
- Uusien tiedostojen kopiointi ja purkaminen oikeisiin paikkoihin

Liitteissä 1 ja 2 on kuvattu ehdotukset asennusskriptistä Debianille ja Ubuntulle. Niissä on kuitenkin vielä kehittämisen varaa esimerkiksi virhetilanteiden käsittelyn suhteen.

7 YHTEENVETO

Linux-pohjaisten järjestelmien kanssa ilmenneiden ongelmien vuoksi päätettiin pysyä Windows-pohjaisessa järjestelmässä. Tärkeimmät syyt ovat tarkemmin laitteistojen ja ohjelmistojen yhteensopivuus. Tilanne näiden suhteen voi kuitenkin muuttua tulevaisuudessa.

Laitteiston yhteensopivuuden kannalta Windows XP on helpompi, koska sille on saatavilla hyvin ajureita eri laitteistoille, ja ajureiden asennus on suhteellisen helppoa. Tältä kannalta Windows XP on helpommin ylläpidettävä, kun laitteistokanta ei ole yhtenevä. Linux-puolella suurimmilla valmistajilla on saatavilla ajureita eri laitteistoille, tai sitten niitä on kehitetty kolmansien osapuolten toimesta. Mitään yhtenäistä tapaa asentaa ajureita ei kuitenkaan ole, eikä ajureiden yhteensopivuutta voi taata ohjelmistopäivitysten yhteydessä. Tilanne voi kuitenkin olla myös se, ettei päätteen toiminnan kannalta tärkeitä laiteajureita ole ollenkaan saatavilla.

Ohjelmistotuen jatkuvuuden suhteen on tärkeää ymmärtää, että Linux-jakeluiden tuet eivät ole kovin pitkiä, ja uusia versioita tulee melko tiheällä aikataululla. Uusiin versioihin siirryttäessä puolestaan asennusohjeita joutuneen osin päivittämään muutosten vuoksi. Uusiin versioihin päivittäminen on puolestaan välttämätöntä laitteistotuen kannalta, eli siinä tapauksessa, että päätekoneita joudutaan uusimaan. Päätekoneet ovat käytännössä päällä yötä päivää, eli rikkoonumisia tulee varmasti tapahtumaan aikanaan, ja niihin tulee myös varautua.

Päätteiden laitekanta ei ole yhtenäinen, mikä on suurimpia ongelmia siinä, että kokonaisuudessaan kaikilla laitealustoilla toimivaa Linux-pohjaista pääteratkaisua ei saatu kehitettyä. Sellaista käyttöön soveltuvaa jakelupakettia ei löytynyt, joka olisi saatu asennettua ilman suurempia muutoksia kaikkiin vertailtuihin koneisiin, ja joka olisi toiminut tarpeeksi hyvin etäkäytettävien ohjelmien kanssa.

Yhtenäistetyn laitekannan avulla olisi ollut paremmat mahdollisuudet saada kehitettyä toimiva järjestelmä, koska laiteajureiden saatavuus olisi mahdollista selvittää etukäteen, ja konekohtaisesti tarvittavilta muutoksilta voitaisiin suurilta osin välttyä. yhtenäisen laitekannan huonoja puolia on laitteiden saatavuus tulevaisuudessa. Laitteiston vaihtuessa joudutaan testaamaan yhteensopivuus Linux-jakelupaketin kanssa ja tarkastamaan asennusohjetta sen mukaan.

Osaltaan Linux-pohjaisen päätteen kehittämistä estivät myös harmilliset ohjelmistovirheet, joiden vuoksi työn tekohetkellä uusimmat jakelut olivat käytännössä täysin kelvottomia pääteikäyttöön HP-UX:n graafisen työpöydän, CDE:n, kanssa. On kuitenkin odotettavissa, että ohjelmistovirheet korjataan tulevaisuudessa. Ongelmana oli myös HP-UX:n päässä olevat vanhahkot X-ohjelmat. Näppäimistöongelmat niiden kanssa saattaisivat ratketa tekemällä ohjelmiin muutoksia, mutta koska palvelinpuolelle tehtävät muutokset rajattiin pois työstä, asiaa ei tarkemmin selvitetty.

Täysin ideaa Linux-pohjaisesta X-päätekoneesta ei kannata hylätä. Vertailtujen jakelupakettien tiheä julkaisutahti kertoo siitä, että muutoksia tapahtuu paljon, ja ne myös päätyvät julkaistuihin versioihin nopeasti.

LÄHTEET

- Allum, M. 2004. freedesktop.org – Software/Xephyr. Viitattu 7.9.2010.
<http://www.freedesktop.org/wiki/Software/Xephyr>
- AT&T Laboratories Cambridge. 1999. Getting Started with VNC. Viitattu 4.10.2010.
http://www.hep.phy.cam.ac.uk/vnc_docs/start.html
- Attachmate 2010. PC X Server: Reflection Suite for X - Product Highlights. Viitattu 6.9.2010.
<http://www.attachmate.com/Products/PC+X+Server/rsx/highlights.htm>
- Brin, L. 2004. Linux-Based X Terminals with XDMCP. Viitattu 13.9.2010.
<http://www.linuxjournal.com/article/6713?page=0,0>
- Canonical. 2010. Releases - Ubuntu Wiki. Viitattu 17.9.2010.
<https://wiki.ubuntu.com/Releases>
- CompuLab. 2009a. Accessories – fit-PC2. Viitattu 13.9.2010.
<http://www.fit-pc.com/web/fit-pc2/accessories/>
- CompuLab. 2009b. The tough choice. Viitattu 13.9.2010.
<http://www.fit-pc.com/web/tough/>
- Chapman, M. 2009. Window Managers for X: CDE. Viitattu 6.9.2010.
<http://xwinman.org/cde.php>
- Ettrich, M. 1994. New Project: Kool Desktop Environment. Programmers wanted! Viitattu 6.9.2010.
<http://groups.google.com/group/de.comp.os.linux.misc/msg/cb4b2d67ffc3ffce>
- Fedora Project. 2010a. Fedora Release Life Cycle. Viitattu 17.9.2010.
http://fedoraproject.org/wiki/Fedora_Release_Life_Cycle
- Fedora Project. 2010b. Releases/12. Viitattu 17.9.2010.
<http://fedoraproject.org/wiki/Releases/12/Schedule>
- Kerner, S. M. 2004. With Release, X.Org Seals Fate of XFree86. Viitattu 6.9.2010.
<http://www.internetnews.com/dev-news/article.php/3338031/With-Release-XOrg-Seals-Fate-of-XFree86.htm>
- Kingsley, S. n.d. The X Display Manager. Viitattu 7.9.2010.
<http://www.freebsd.org/doc/handbook/x-xdm.html>

Koski, R. 2008. Linux tehokäytössä. Helsinki: Readme.fi

Löffler, M. 2009. Change in maintenance for openSUSE 11.2 and future versions. Viitattu 17.9.2010.

<http://lists.opensuse.org/opensuse-announce/2009-08/msg00009.html>

Microsoft. 2010a. Microsoft Support Lifecycle. Viitattu 17.9.2010.

<http://support.microsoft.com/lifecycle/?LN=en-gb&C2=1173>

Microsoft. 2010b. Microsoft Support Lifecycle Policy FAQ. Viitattu 17.9.2010.

<http://support.microsoft.com/gp/lifepolicy>

Novell. 2010. Portal:11.2. Viitattu 17.9.2010.

<http://en.opensuse.org/Portal:11.2>

Packard, K. n.d. XDM(1) manual page. Viitattu 7.9.2010.

<http://www.x.org/releases/X11R7.5/doc/man/man1/xdm.1.html>

SPI. 2010b. Debian Project News. Viitattu 17.9.2010.

<http://www.debian.org/News/weekly/2010/09/>

SPI. 2009. Debian päättää aloittaa kalenteripohjaiset julkaisujen jäädytykset. Viitattu 17.9.2010.

<http://www.debian.org/News/2009/20090729>

SPI. 2010a. Debianin Usein Kysytyt Kysymykset tietoturvasta. Viitattu 17.9.2010.

<http://www.debian.org/security/faq>

Stallman, R. 2010a. About the GNU Project. Viitattu 6.9.2010.

<http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html>

Stallman, R. 2010b. Linux and the GNU Project. Viitattu 14.9.2010.

<http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html>

The XFree86 Project, Inc. 2010. XFree86® Home to the X Window System. Viitattu 6.9.2010.

<http://www.xfree86.org/>

TightVNC. n.d. Introduction to TightVNC. Viitattu 4.10.2010.

<http://www.tightvnc.com/intro.php>

X.Org Foundation. n.d. X(7) manual page. Viitattu 7.9.2010.

<http://www.x.org/releases/X11R7.5/doc/man/man7/X.7.html>

X.Org Foundation. 2010. X.Org Wiki – XorgFoundation. Viitattu 6.9.2010.

<http://www.x.org/wiki/XorgFoundation>

W. E. Shotts, Jr. 2010. LinuxCommand.org: Writing shell scripts. Viitattu 4.10.2010.

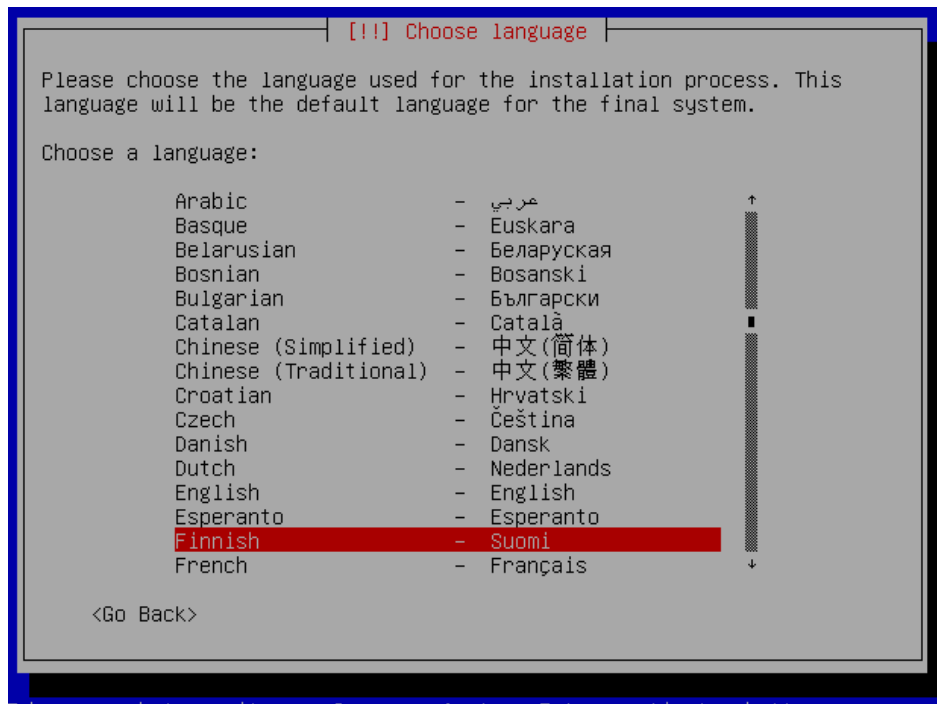
http://linuxcommand.org/writing_shell_scripts.php

DEBIAN-POHJAISEN X-PÄÄTTEEN ASENNUSOHJE TEKSTIPOHJAISEN DEBIANIN ASENNUS

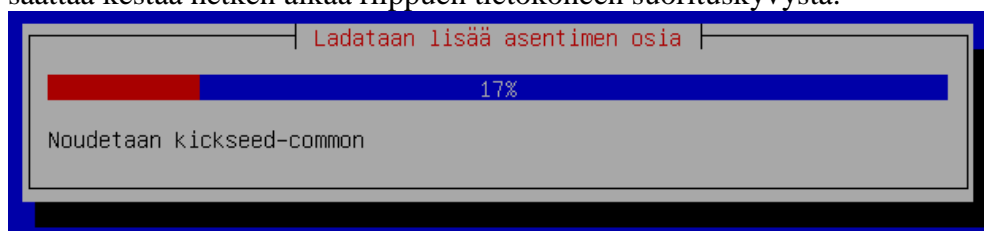
Asennuksessa käytetään Debianin 5-version DVD-asennuslevyä.

Käynnistetään kone asennuslevyltä ja valitaan valikosta Install.

Kieltä kysyttäessä valitse Finnish ja näppäimistöasettelua kysyttäessä Finland.

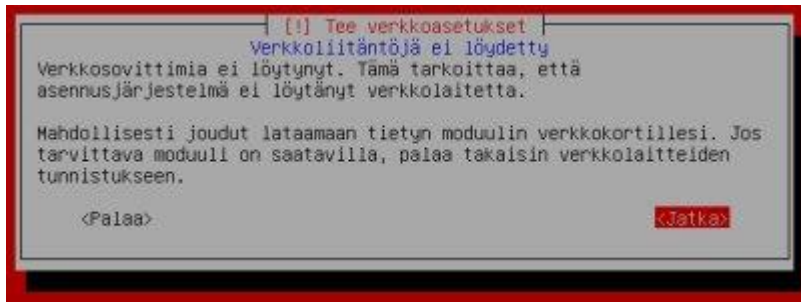


Asennusohjelma etsii ensin CD-levyltä asennuksessa tarvittavia tietoja. Tämä kohta saattaa kestää hetken aikaa riippuen tietokoneen suorituskyvystä.

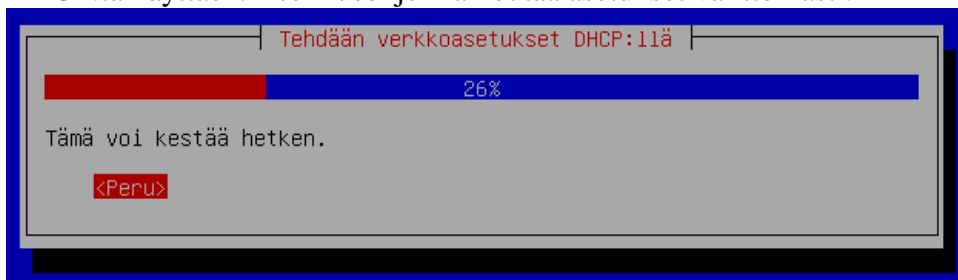


Kun tarvittavat tiedot on saatu, asennusohjelma yrittää tunnistaa verkkolaitteiston. Jos ensisijaista verkkoliitettä kysytään, valitse sopiva (esimerkiksi LAN/WLAN/FireWire) X-päätteessä valinta on LAN. Yleensä eth0.

Jos koneessasi ei ole verkkoliitännöitä, tulee alla olevan kuvan mukainen punapohjainen ruutu. Sama saattaa tapahtua myös, jos asennusohjelma ei tunnista esimerkiksi verkkokorttiasi. Asennus voidaan suorittaa loppuun, vaikka verkkoliitännöitä ei löydetäisikään. Ne voidaan myös korjata myöhemmin toimiviksi, mutta ajurien löytäminen voi olla hiukan hankalaa. Eli koetetaan pysyä raudassa joka on tuettua suoraan ja asennetaan Debian verkkonaru kytkettynä.

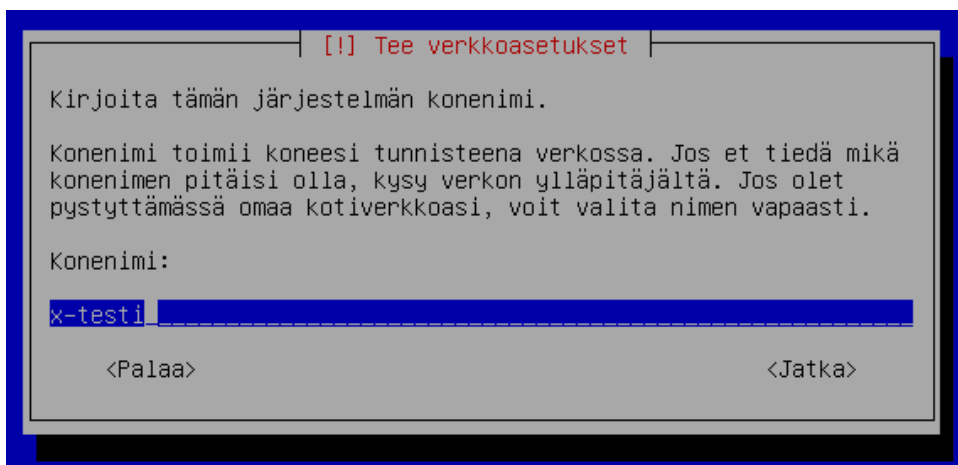


Perusasennus kannattaa tehdä toimistoverkossa, jossa verkkoasetukset määritellään DHCP:tä käyttäen. Asennusohjelma noutaa asetukset välittömästi.

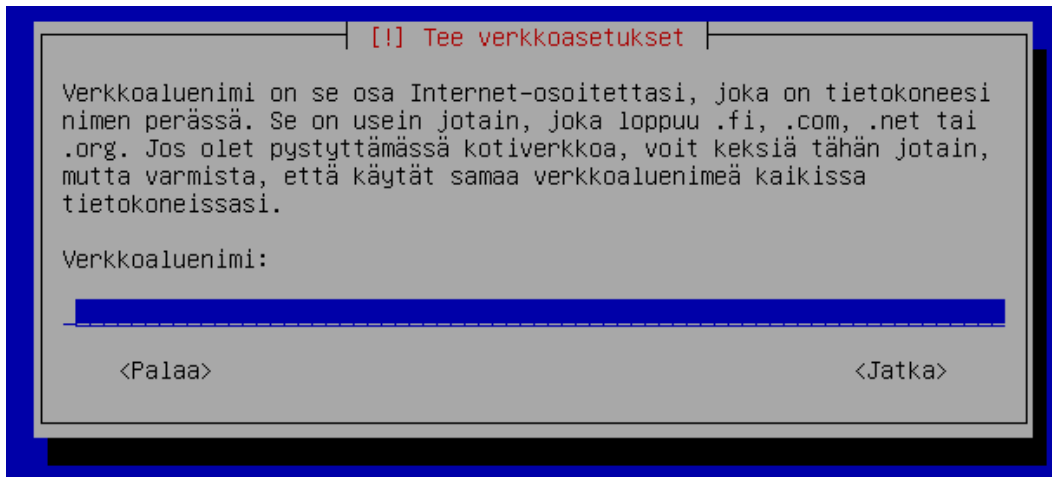


Kone hakee itselleen ip:n automaattisesti. Tämä on vain asennusvaiheessa käytettävä ip. Varsinaiset ip määrytykset tehdään myöhemmin linja- ja konekohtaisesti.

Määritellään koneen nimi. Kannattaa antaa nimi jota ei varmasti ole verkossa muualla, koska koneen lopullinen nimi annetaan yhdessä ip:n kanssa myöhemmin linjakohtaisesti. **Väliaikaisessa nimessä ei kannata käyttää å-, ä- tai ö-kirjaimia, eikä alaviivaa (_).**



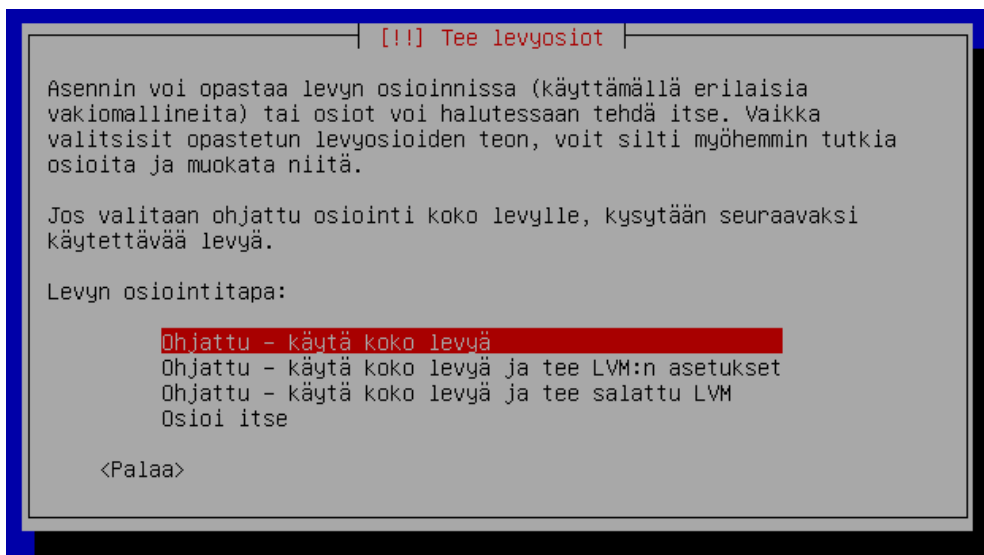
Verkkoaluenimeksi tulee DHCP:n kautta automaattisesti oikea tieto.



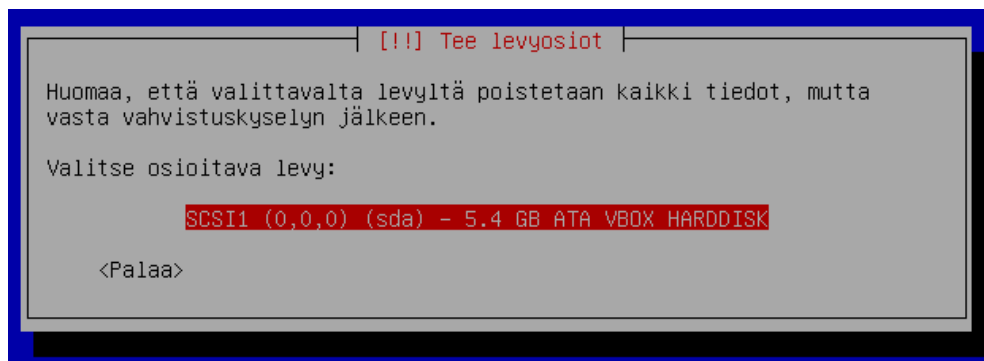
Asennusohjelma pyrkii hakemaan kellonaikatietoa verkosta, mutta palomuurista johtuen se ei onnistu. Asennuksen nopeuttamiseksi tämän vaiheen voi perua.



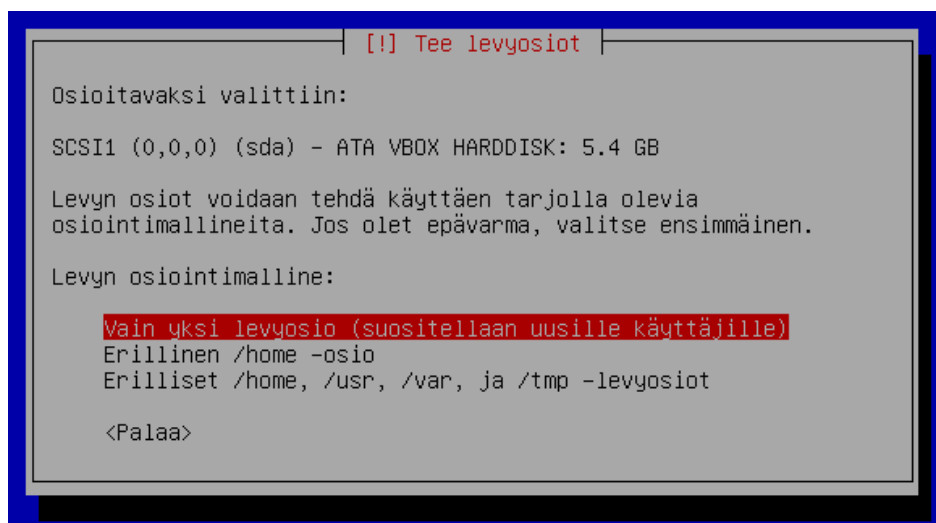
Seuraavaksi luodaan levyosiot. Helpoimmalla pääsee valinnalla **Ohjattu - käytä koko levyä**.



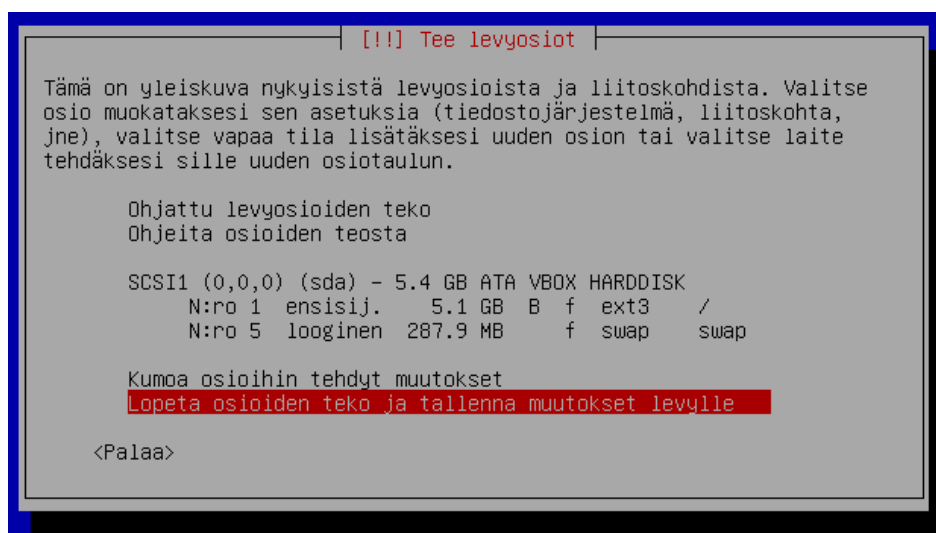
Valitse osioitava levy.



Valitse käytettäväksi vain yksi levyosio.

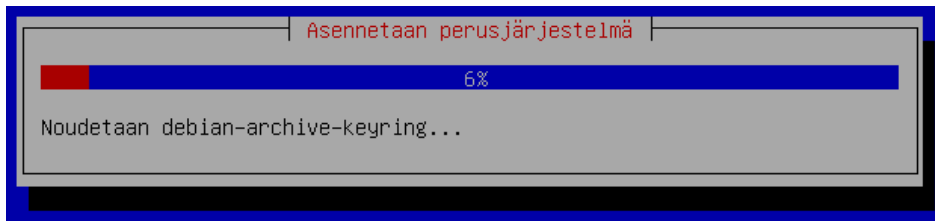


Hyväksy muutokset levyyn.

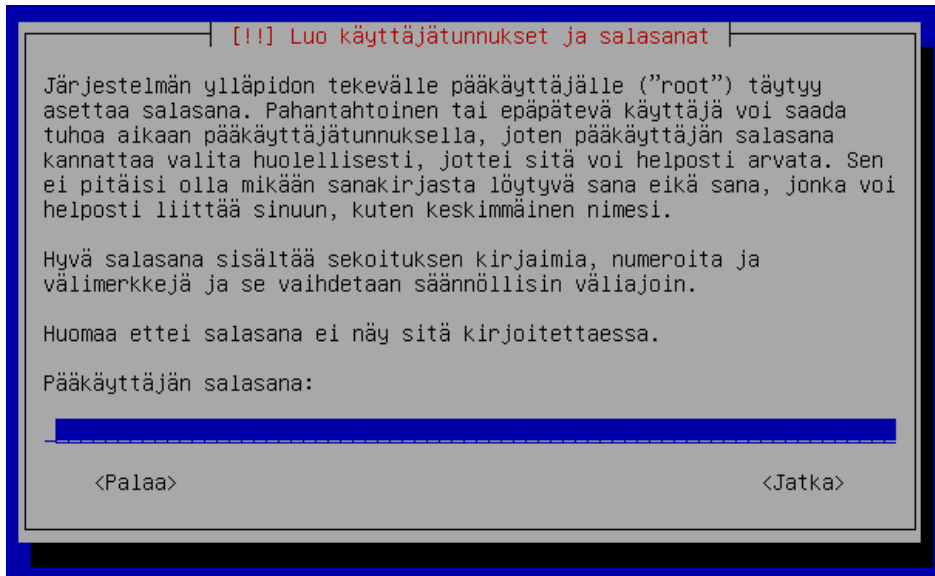


Hyväksy vielä kertaalleen muutosten kirjoittaminen levyille.

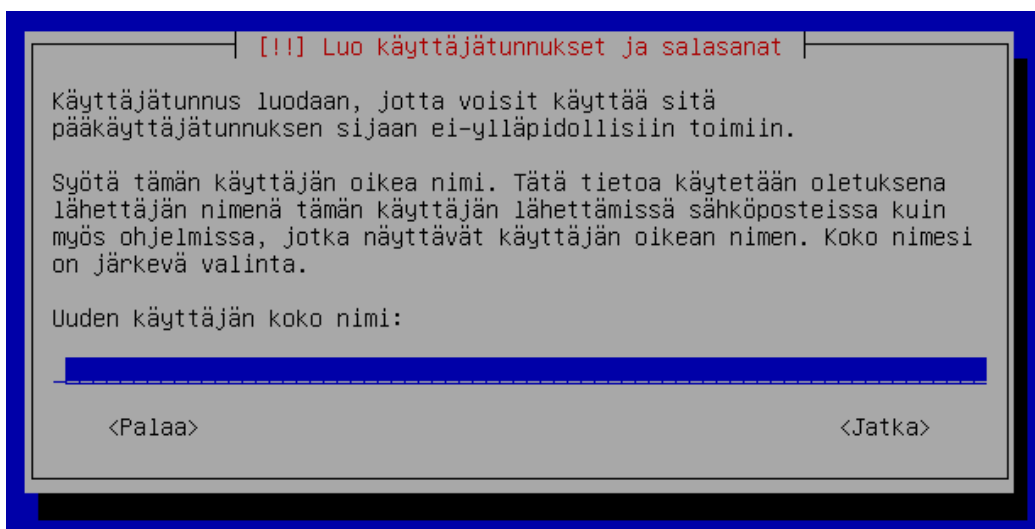
Asennus luo levyjärjestelmän ja alkaa asentaa peruskokoonpanoa.



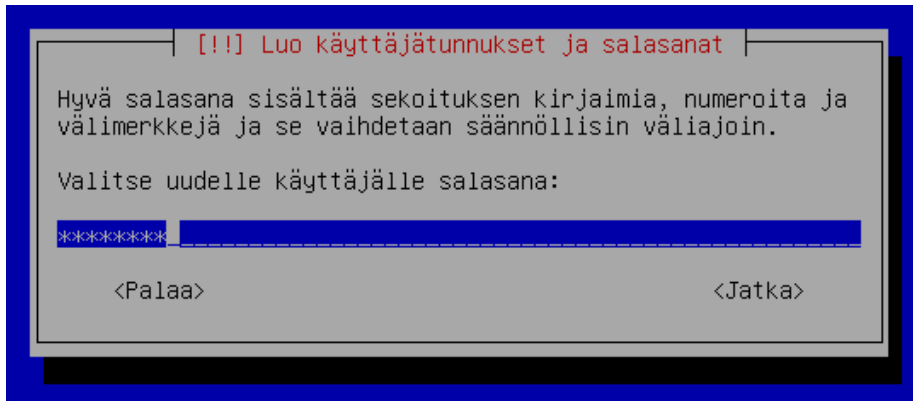
Seuraavaksi alkaa käyttäjätunnusten ja salasanojen luonti. Ensimmäiseksi kysytään pääkäyttäjän (root) salasanaa kahteen kertaan.



Seuraavaksi luodaan ylläpitokäyttäjä. Asennuksen helpottamiseksi käyttäjän nimeksi voi antaa saman kuin varsinaiseksi käyttäjätunnukseksi.

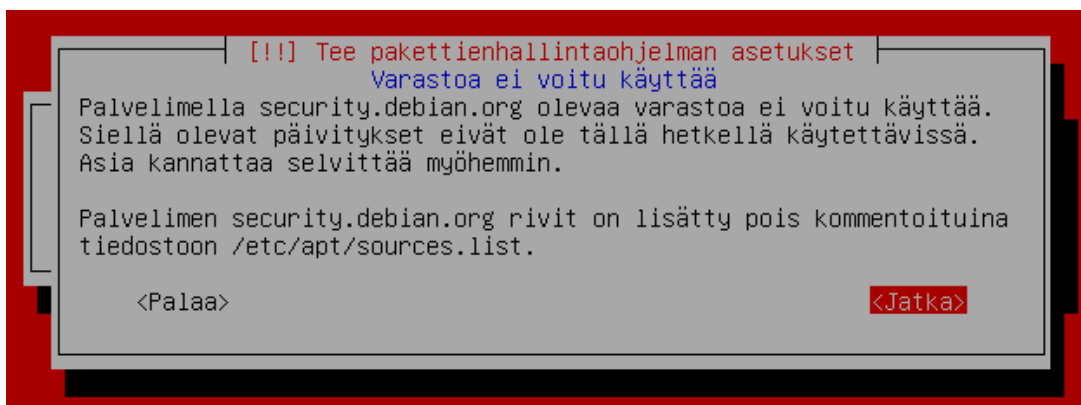


Anna käyttäjälle salasana.



Seuraavaksi asennusohjelma kysyy paketinhallinnan asetuksista. Valitaan, että muita CD- tai DVD-levyjä ei käytetä. Kysyttäessä asennuspalvelimen kopioista valitaan myös, että niitä ei käytetä.

Asennusohjelma tarkistaa kuitenkin, saako se ladattua päivityksiä päivityspalvelimelta. Päivitysten lataaminen ei kuitenkaan palomuurista johtuen onnistu, joten seuraavanlainen varoitus pitää kuitata pariin kertaan.



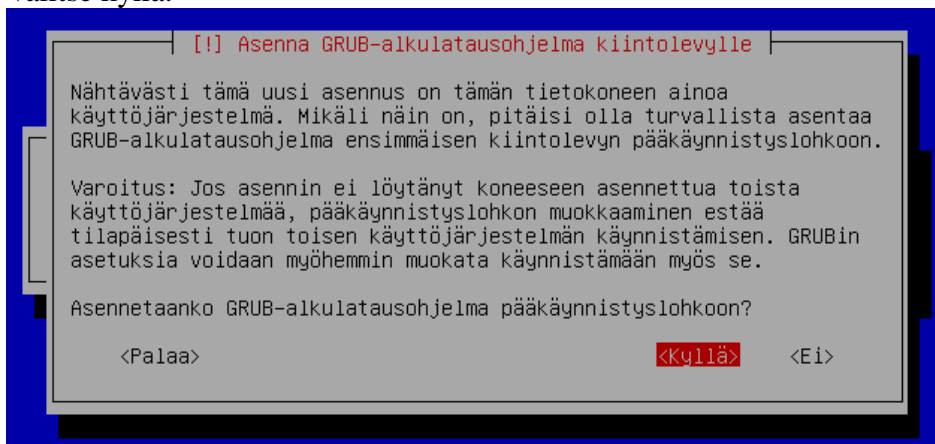
Asennusohjelma kysyy osallistumisesta Debianin pakettimittariin. Valitaan, että ei osallistuta.

Seuraavaksi asennusohjelma kysyy, mitä ohjelmakokoelmia koneelle asennetaan. Valitaan pelkästään tavallinen järjestelmä. Lista ja siitä pois pääsee Tab-näppäimellä ja valinnat saa päälle tai pois välilyönnillä.

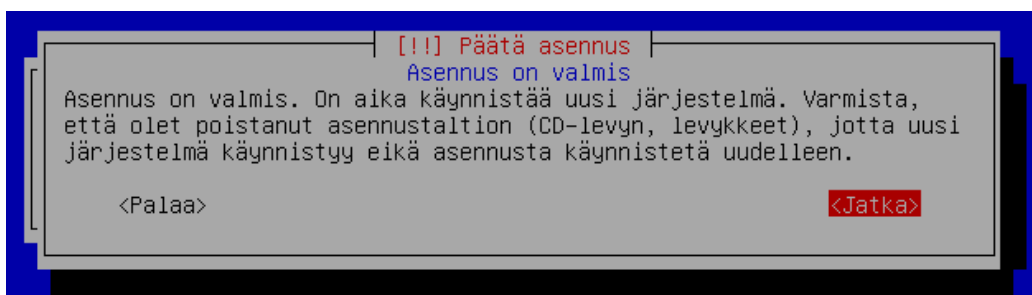


Asennusohjelma viimeistelee asennuksen.

Asennusohjelma pyytää asentamaan GRUB-alkulatausohjelman pääkäynnistyslohkoon. Valitse kyllä.



Poista levy ja paina jatka. Kone käynnistyy uudelleen juuri asennettuun käyttöjärjestelmään.



ASENNUSSKRIPTIN KÄYTTÖ DEBIANISSA

Muistitikulta ajettavaa asennusskriptiä voi käyttää helpottamaan X-päätteiden asennusta. Asennusskripti kopioi ja purkaa valmiiksi muokatut asetustiedostot ja muut tarvittavat tiedostot, kuten fontit, paikoilleen.

Koska päätteisiin tulee käyttöpaikasta riippuen jonkin verran erilaisia asetuksia, kuten eri ip-osoitteet ja käytettävän palvelimen ip-osoite, tarvitsee joitakin tiedostoja muokata vielä jälkeinpäin sopiviksi.

MUISTITIKUN KÄYTTÖ KOMENTORIVILLÄ

GNOME-työpöytäympäristöä käytettäessä muistitikun tiedostojärjestelmä liitetään automaattisesti hakemistoon /media/nimi, jossa nimi on muistitikun tiedostojärjestelmälle annettu osion nimi. Komentorivillä ei tapahdu automaattista liittämistä, joten se pitää tehdä käsin.

Debianissa pitää kirjautua komentoriville root-käyttäjänä, koska oletuksena sudo-komento ei ole asennettuna eikä konfiguroituna kuten Ubuntussa. Rootiksi vaihtaminen oltaessa kirjautuneena toisella käyttäjällä onnistuu tarvittaessa komennolla

su - root

Aluksi luodaan muistitikkua varten hakemisto /mnt-hakemiston alle komennolla

mkdir /mnt/tikku

Seuraavaksi liitetään tikku koneeseen ja odotetaan, että ensimmäiseen tekstikonsoliin ilmestyy teksti tikun havaitsemisesta. Tekstissä on mainittu tikun laitetunnus, joka on muotoa **/dev/sdb**. Viimeinen kirjain voi vaihdella koneen mukaan.

Liitetään tiedostojärjestelmä hakemistoon /mnt/tikku komennolla

mount /dev/sdb1 /mnt/tikku

Muista käyttää ilmoituksen mukaista laitetunnusta ja lisätä sen perään numero 1.

Muistitikun sisältö näkyy nyt hakemistossa **/mnt/tikku**.

Kun lopetat muistitikun käytön, siirry ensin pois /mnt/tikku-hakemistosta ja anna sitten komento

umount /mnt/tikku

ASENNUSSKRIPTIN SUORITTAMINEN

Siirry aluksi asennusskriptin ja muut tiedostot sisältävään hakemistoon. Debianin asennuslevy pitää olla levyasemassa asennuksen suorittamiseksi, joten jos usb-portit loppuvat kesken, voi käyttää asennusskriptin hakemistossa olevaa kopioi-skriptiä, joka kopioi hakemiston sisällön käyttäjän kotihakemiston alle asennus-hakemistoon.

Kopioi-skripti suoritetaan seuraavasti

./kopioi.sh

Ilman skriptiä kopiointi onnistuu seuraavasti

cp -r . ~/asennus

Itse asennusskriptin suorittamiseksi tarvitsee asennuslevyn olla levyasemassa. Jos käytit kopioi-skriptiä tai kopioit itse tiedostot muualle, siirry aluksi kyseiseen hakemistoon. Muista poistaa muistitikku käytöstä asiallisesti!

Asennusskripti suoritetaan komennolla

./asennus.sh

ASETUSMUUTOKSET ASENNUSSKRIPTIN JÄLKEEN

Asennusskriptin suorittamisen jälkeen tarvitsee vielä muuttaa ip-asetukset oikeiksi.

Verkkoasetuksista ip-osoite vaihdetaan muokkaamalla tiedostoa /etc/network/interfaces.

Esimerkiksi seuraavasti

nano /etc/network/interfaces

Asetustiedoston alun kommenttiosiossa on listattu tarpeellisia ip-osoitteita.

Komentoi tiedostosta verkkoliitännöiden dhcp-rivit ja poista kommentit tarpeellisten verkkoliitännöiden static-riveiltä sekä tee tietoihin tarvittavat muutokset.

Palvelin, johon etäyhteys otetaan, määritellään tiedostossa /home/xxxxx/.xsession

Avaa tiedosto tekstieditoriin esimerkiksi komennolla

nano /home/xxxxx/.xsession

Asetustiedoston alun kommenttiosiossa on listattu tarpeellisia ip-osoitteita. Vaihda oikea ip-osoite XEPHYR_HOST-riville.

UDELLEENKÄYNNISTYS

Tarkista asennuksen toimivuus käynnistämällä kone uudelleen komennolla

reboot

VARMUUSKOPIOT

Asennusskripti tekee korvaamistaan tiedostoista ja hakemistoista kopiot käyttäjän kotihakemiston alle hakemistoon **configbackup**.

MUUTETTAVAT ASETUKSET

/HOME/XXXXX/.XSESSION

Tiedostossa määritetään kirjautumisen yhteydessä ajettavat ohjelmat. Nodm suorittaa automaattisesti X:n käynnistuksen xxxxx-käyttäjälle, joten tässä tiedostossa määritellään automaattisesti käynnistyvät graafiset ohjelmat.

Käynnistettäviä ohjelmia ovat x11vnc päätteen etäkäyttöä varten ja Xephyr etäyhteyden ottamiseksi.

IP-osoitteet ja palvelinten nimet on poistettu liitteestä. Kaksi riviä on annettu esimerkin vuoksi.

```
# palvelin1                xxx.xxx.xxx.xxx
# palvelin2                xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
XEPHYR_HOST=xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
#VNC
x11vnc -display :0 -forever -usepw -bg
```

```
#Xephyr
Xephyr :2 -screen 1280x1024 -fullscreen -keybd
ephyr,,xkbrules=evdev,xkblayout=fi,xkbvariant=nodeadkeys,xk
boptions=hpux -ac -br -dpms -reset -terminate -query
$XEPHYR_HOST
```

/ETC/NETWORK/INTERFACES

Interfaces-tiedostossa on verkkoyhteyksien ip-asetukset. Tiedostoon on lisätty valmiiksi mallit kolmen verkkoyhteyden asetuksille. Lisäksi tiedostossa on kommentteina lista päätteiden ip-osoitteista.

Staattisten osoitteiden käyttämiseksi pitää dhcp-asetusrivit kommentoida (tai poistaa) ja poistaa kommentit oikeiden verkkoyhteyksien static-riveiltä, ja tietenkin muuttaa ip-osoite ja oletusyhdyskäytävä oikeiksi.

Käytettävä verkkoyhteys voi koneesta ja liitännästä (mahdollinen lisäkortti) johtuen olla joko eth0, eth1 tai eth2. Eth0 on yleensä aina integroitu verkkokortti, eth1 firewall-liitäntä, jos sellainen on, tai lisäkortti, jos firewall-liitäntää ei ole. Firewall-liitännän kanssa lisäkortti on yleensä eth2.

Käytettävä verkkoyhteys voi vaihdella koneesta ja mahdollisesta lisäverkkokortista johtuen. Verkkoyhteyksien tunnukset ovat yleensä seuraavat:

Jos koneessa on Firewire-liitin:

eth0	integroitu verkkokortti
eth1	firewire
eth2	mahdollinen lisäverkkokortti

Jos koneessa ei ole firewire-liitintä:

eth0	integroitu verkkokortti
eth1	mahdollinen lisäverkkokortti

Fit-PC2i, jossa kaksi verkkoliitaintä:

eth0	ensimmäinen verkkoliitaintä
eth1	toinen verkkoliitaintä

IP-ositteet ja päätteen nimet sekä kuvaukset on poistettu liitteestä. Kolme riviä on annettu esimerkin vuoksi.

```
# x-paate1          xxx.xxx.xxx.xxx    Sijainti
# x-paate2          xxx.xxx.xxx.xxx    Sijainti
# x-paate3          xxx.xxx.xxx.xxx    Sijainti
```

```
# This file describes the network interfaces available on
your system
# and how to activate them. For more information, see in-
terfaces(5).
```

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
```

```
# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

```
#auto eth0
#iface eth0 inet static
#address xxx.xxx.xxx.xxx
#gateway xxx.xxx.xxx.xxx
#netmask xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
auto eth1
iface eth1 inet dhcp
```

```
#auto eth1
#iface eth1 inet static
#address xxx.xxx.xxx.xxx
#gateway xxx.xxx.xxx.xxx
#netmask xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
auto eth2
iface eth2 inet dhcp

#auto eth2
#iface eth2 inet static
#address xxx.xxx.xxx.xxx
#gateway xxx.xxx.xxx.xxx
#netmask xxx.xxx.xxx.xxx
```

NIMIPALVELINTEN ASETUKSET (/ETC/RESOLV.CONF)

Asennusskripti ei tällä hetkellä korvaa asennuksen yhteydessä verkkonimien selvityksen asetustiedostoa resolv.conf, koska etukäteen muokatussa verkkoliitännöjen asetustiedostossa (/etc/network/interfaces) on käytössä ip-osoitteen haku automaattisesti dhcp:n avulla.

Nimipalvelun asetustiedostoa on turha korvata etukäteen, koska se ylikirjoitetaan ip:n automaattihaun yhteydessä. Tiedosto kannattaakin korvata vasta sitten, kun staattiset ip-asetukset on tehty.

Valmiiksi tuotantoverkon asetuksille muokatun resolv.conf-tiedoston voi kopioida paikalleen seuraavalla komennolla, kun ollaan samassa hakemistossa asetustiedostojen kanssa:

cp resolv.conf /etc

Jos nimipalvelinten asetuksia tarvitsee muuttaa, muutokset voi tehdä tiedostoon /etc/resolv.conf. Tuotantoverkon nimipalvelinasetuksilla tiedosto on seuraavanlainen. Liitteestä on poistettu verkkonimet ja IP-osoitteet.

```
domain xxxxxx.xxx
search xxxxxx.xxx xxxxxx.xxx
nameserver xxx.xxx.xxx.xxx
nameserver xxx.xxx.xxx.xxx
```

KONEEN NIMEN MUUTTAMINEN (/ETC/HOSTNAME JA /ETC/HOSTS)

On suositeltavaa käynnistää Debian GRUB-käynnistysvalikosta single user -tilaan.

Koneen nimen saa vaihdettua muuttamalla sen tiedostoihin **/etc/hostname** ja vaihtamalla koneen nimen myös tiedostoon **/etc/hosts**, jotta verkkonimien kanssa ei tulisi ongelmia.

/ETC/X11/XORG.CONF

Xorg.conf on graafisen ympäristön asetustiedosto. Tiedostosta on karsittu pois turhia osioita, jotka X tunnistaa paremmin automaattisesti.

ServerFlags-osiossa on estetty näytön sammuminen poistamalla aikarajat.

Device-osiossa on kommentoituna muutamia asetuksia, joita voi tarvita poikkeustilanteissa X:n saamiseksi toimimaan.

Driver-asetuksella voidaan pakottaa yleiskäyttöinen vesa-ajuri käyttöön. Kyseinen ajuri tukee käytännössä kaikkia nykyisin käytössä olevia näytönohjaimia, mutta se ei tarjoa laitteistokiihdytystä.

Monitor-asetuksella voidaan jokin näytönohjainajurin ulostulo pakottaa käyttämään jotain tiettyä asetustiedoston Monitor-osoiota. Tästä on hyötyä, jos näytönohjainajuri ei tunnista kytkettyä näyttöä.

Monitor-osiossa on asetettu kiinteät tahdistustaajuudet mahdollisia ongelmatapauksia varten. Osiossa on myös kommentoituna Modeline, jolla määritetään 1280x1024-näyttötila. Tätä asetusta tulisi käyttää vain, jos näytön automaattinen tunnistus ei toimi.

Monitor-osion Enable-asetuksella voi yrittää pakottaa näytönohjaimen ulostulon päälle. Tätä pitää käyttää, jos näytönohjainajuri ei tunnista näyttöä. Ubuntu 9.10:n mukana tulevan intel-näytönohjainten ajurin kanssa päälle pakotuksesta ei kuitenkaan ole hyötyä, koska ajuri ei osaa lukea asetustiedostosta käsin asetettuja näyttötilan tietoja (Horiz-Sync, VertRefresh tai Modeline).

Screen-osiossa on asetettu ainoaksi tuetuksi näyttötilaksi 1280x1024, jotta mikään muu erottelutarkkuus ei tulisi valituksi.

Section "ServerFlags"

```
Option "BlankTime" "0"
Option "StandbyTime" "0"
Option "SuspendTime" "0"
Option "OffTime" "0"
```

EndSection

Section "InputDevice"

```
Identifier      "Generic Keyboard"
Driver          "kbd"
Option          "XkbRules"          "xorg"
Option          "XkbModel"          "pc105"
Option          "XkbLayout"         "fi"
Option          "XkbOptions"        "hpux"
```

EndSection

Section "InputDevice"

```
Identifier      "Configured Mouse"
Driver          "mouse"
```

EndSection

Section "Device"

```
Identifier      "Configured Video Device"
```

#Mahdollinen manuaalinen linkitys näytön tietoihin

```
#DVI voi olla TMDS tai HDMI

#Option          "monitor-VGA"          "Configured
Monitor"
#Driver          "intel"

#Yleisajuri
#Driver          "vesa"

#Yritä olla käyttämättä näytön antamia tietoja,
jos mahdollista
Option          "NoDDC" "true"
EndSection

Section "Monitor"
    Identifier          "Configured Monitor"
    #Pakotus päälle
    Option          "Enable" "true"

    #Manuaaliset näytön asetukset (NoDDC)
HorizSync      31.0 - 83.0
VertRefresh    55.0 - 76.0

    # 1280x1024 @ 60.00 Hz (GTF) hsync: 63.60 kHz;
pclk: 108.88 MHz
    #Modeline "1280x1024" 108.88 1280 1360 1496
1712 1024 1025 1028 1060 -HSync +Vsync

EndSection

Section "Screen"
    Identifier "Default Screen"
    #Device      "Card0"
Monitor      "Configured Monitor"
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
        Depth 1
        Modes "1280x1024"
EndSubSection
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
        Depth 4
        Modes "1280x1024"
EndSubSection
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
        Depth 8
        Modes "1280x1024"
EndSubSection
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
```



```
                Depth      15
                Modes "1280x1024"
            EndSubSection
            SubSection "Display"
                Viewport      0 0
                Depth      16
                Modes "1280x1024"
            EndSubSection
            SubSection "Display"
                Viewport      0 0
                Depth      24
                Modes "1280x1024"
            EndSubSection
        EndSection
```

/BOOT/GRUB/MENU.LST, JOS FIT-PC2 EI UUELLEENKÄYNNISTY OIKEIN

Jos Fit-PC2i jumiutuu uudelleenkäynnistyksessä, pitää Linux-ytimelle ongelman kiertämiseksi antaa parametri reboot=b. Tämä onnistuu parhaiten muuttamalla tiedostoa /boot/grub/menu.lst etsimällä sieltä seuraavanlaisen rivin ja lisäämään perään parametrin reboot=b. Tiedoston muokkaamiseksi pitää olla kirjautuneena root-käyttäjänä.

```
# kopt=root=/dev/hda5 ro ... reboot=b
```

Lopuksi päivitetään GRUB-alkulatausohjelman lista komennolla

update-grub

Lopuksi sammuta kone ja käynnistä se uudelleen.

KÄYTTÖLIITTYMÄN ASETUSTIEDOSTO HP-UX:SSA (.DTPROFILE)

Näppäimistön voi saada toimimaan paremmin lisäämällä käyttäjän kotihakemiston .dtpofile-tiedoston perään rivin

```
export XKB_DISABLE=1
```

Tämä asetus yrittää käyttää erilaista tapaa näppäimistösyötteen käsittelemiseksi HP-UX:n X-ohjelmissa, jotka eivät ymmärrä X:n XKeyboard-laajennusta. Ubuntussa tämä ei välttämättä toimi.

VALMIIKSI MUOKATUT ASETUSTIEDOSTOT /ETC/DEFAULT/NODM

Nodm:n käyttöönottamiseksi tiedostosta on vaihdettu NODM_ENABLED:n arvoksi true. Nodm:n käyttämäksi käyttäjäksi on myös vaihdettu xxxxx.

```
...
# Set NODM_ENABLED to something different than 'false' to
enable nodm
NODM_ENABLED=true
```

```
# User to autologin for
NODM_USER=xxxxxx
```

... **NÄPPÄIMISTÖN ASETUKSET (/USR/SHARE/X11/XKB)**

Näppäimistöasetukset sisältävän paketin voi purkaa komennolla

tar xzf xkb-hpux.tar.gz -C /usr/share/X11

Näppäimistöasetuksia tehtäessä luodaan xkb:n asetushakemistoon symbols-hakemistoon uusi tiedosto hpux, johon lisätään HP-UX etäyhteyttä varten mukautetut näppäimistöasetukset.

Näppäimistöasetuksilla saadaan Shift+Fx-yhdistelmä toimimaan tn3270-pääteohjelmassa. Samalla virtuaalikonsolin vaihto muuttuu tapahtumaan näppäinyhdistelmästä AltGr+Fx.

Asetustiedostoon laitetaan myös asetus Shift+Tab-yhdistelmän toimimiseksi tn3270:ssa.

// Yhteensopivuusasetuksia HP-UX -etäkäyttöä varten

```
partial function_keys alphanumeric_keys
xkb_symbols "hpux" {

    include "hpux(backtab)"
    include "hpux(vtswitch)"

};
```

// Virtuaalipäätteen vaihto näppäinyhdistelmällä
AltGr+Shift+Fn

```
partial function_keys
xkb_symbols "vtswitch" {

    key.type="FOUR_LEVEL";

    key <FK01> { [ F1, F1, F1, XF86_Switch_VT_1 ] };
    key <FK02> { [ F2, F2, F2, XF86_Switch_VT_2 ] };
    key <FK03> { [ F3, F3, F3, XF86_Switch_VT_3 ] };
    key <FK04> { [ F4, F4, F4, XF86_Switch_VT_4 ] };
    key <FK05> { [ F5, F5, F5, XF86_Switch_VT_5 ] };
    key <FK06> { [ F6, F6, F6, XF86_Switch_VT_6 ] };
    key <FK07> { [ F7, F7, F7, XF86_Switch_VT_7 ] };
    key <FK08> { [ F8, F8, F8, XF86_Switch_VT_8 ] };
    key <FK09> { [ F9, F9, F9, XF86_Switch_VT_9 ] };
```

```
key <FK10> { [ F10, F10, F10, XF86_Switch_VT_10 ] };
key <FK11> { [ F11, F11, F11, XF86_Switch_VT_11 ] };
key <FK12> { [ F12, F12, F12, XF86_Switch_VT_12 ] };

};

//Shift+Tab toimimaan tn3270:ssa

partial alphanumeric_keys
xkb_symbols "backtab" {

    key <TAB> { [ Tab, Tab ] };

};
```

Rules-hakemiston base- ja evdev-tiedostoihin pitää vielä lisätä loppuun viittaukset uuteen asetustiedostoon seuraavasti:

```
...
! option                                =          symbols
  grp:shift_toggle                      =          +group(shifts_toggle)
  altwin:menu                           =          +altwin(menu)
...
  shift:breaks_caps                     =          +shift(breaks_caps)
  hpux                                  =          +hpux (hpux)
...
```

FONTIT (/USR/SHARE/FONTS/X11/75DPI)

Tänne puretaan HP-UX:sta kopioidut fonttitiedostot. Fonttitiedostoja tarvitaan merkkien näkymiseksi oikein.

Fontit voi purkaa paketista komennolla

tar xzf xfontit.tar.gz -C /usr/share/fonts/X11/75dpi

Fonttitiedostot on haettu HP-UX -palvelimelta FTP-tiedonsiirtoprotokollan avulla. Tämä on toimeksiantajan oma ratkaisu, joten tässä liitteessä fonttien lataamista palvelimelta ei käsitellä.

VNC:N SALASANATIEDOSTO (/HOME/XXXXXX/.VNC/PASSWD)

Tänne puretaan valmis vnc:n salasanan tiedosto. Salasanatiedoston voi luoda myös itse komennolla **x11vnc -storepasswd**. Huomaa, että salasana luodaan kirjautuneena olevan käyttäjän kotihakemiston alle!

VNC:n salasanan tiedoston voi purkaa komennolla

tar xzf vncpasswd.tar.gz -C /home/xxxxx

VNC:n salasanatiedosto sijaitsee käyttäjän kotihakemistossa alihakemistossa .vnc, ja se on nimeltään passwd. Huomaa, että koska .vnc-hakemiston nimi alkaa pisteellä, niin se ei näy tavallisessa hakemistolistauksessa.

ASENNUSSKRIPTIN SISÄLTÖ

Alla on listattu asetustiedostot oikeisiin paikkoihin kopioiva ja tarvittavat ohjelmistopakettit muistitikulta tms. asentava asennusskripti. Tiedoston nimenä on käytetty asennus.sh:ta.

Asennusskriptissä on käytetty melko yksinkertaisesti hyväksi ympäristömuuttujia määrittämään hakemistot, joihin asetustiedostot kopioidaan. Ympäristömuuttujien avulla luodaan myös mahdollisesti olemassa olevista asetustiedostoista päivämäärän ja kellonajan mukaan nimetyt varmuuskopiot.

Asennusskripti ei ole mitenkään kovin viimeistelty, vaan normaalissa käytössä sen kuuluu antaa varmuuskopioiden teosta virheilmoituksia, koska kaikkia varmuuskopioitavia tiedostoja ei ole olemassa vasta asennetussa järjestelmässä.

Asennusskriptissä tarkistetaan aivan aluksi, ollaanko sitä suorittamassa pääkäyttäjän oikeuksilla. Seuraavaksi asetetaan kutakin asetustiedostoa vastaavaan ympäristömuuttujaan se, missä kyseinen asetustiedosto sijaitsee.

Seuraavassa vaiheessa valmistellaan varmuuskopiotiedostoille yksilöllinen päivämäärän ja kellonaikaan perustuva jälkiliite sekä hakemisto varmuuskopioituja tiedostoja varten.

Varmuuskopioiden valmistelun jälkeen käytetään paketinhallintaa aptitude:n avulla asennuksiin, minkä jälkeen asennetaan erikseen ladatut paketit dpkg:n avulla.

Tämän jälkeen tehdään varmuuskopiot asetustiedostoista ja fonteista. Yksittäisistä tiedostoista tehdään varmuuskopiot suoraan, isommat kokonaisuudet pakataan tar:n avulla. Lopuksi kopioidaan uudet tiedostot ja puretaan packageissa olevat tiedostot oikeisiin paikkoihin.

```
#!/bin/bash
```

```
if [ $(id -u) != "0" ]; then
    echo "Asennus pitää tehdä root:na!" >&2
    exit 1
fi
```

```
#Asetustiedostojen hakemistot
XKB_DIR=/usr/share/X11
FONT_DIR=/usr/share/fonts/X11/75dpi
NODM_DIR=/etc/default
USER_HOME_DIR=/home/xxxxx
```

```
X_DIR=/etc/X11
NETWORK_DIR=/etc/network

#Valmistellaan asetustiedostojen varmuuskopioita
BACKUP_SUFFIX=$(date +%F-%H-%M)
BACKUP_DIR=$HOME/configbackup
mkdir $BACKUP_DIR

#Asennetaan X, VNC ja Xephyr

aptitude install xorg x11vnc xserver-xephyr

#Asennetaan nodm

dpkg -i nodm_0.6-1~bpo50+1_i386.deb

#Varmuuskopiot alkuperäisistä asetustiedostoista

cp $NODM_DIR/nodm $BACKUP_DIR/nodm-$BACKUP_SUFFIX
cp $USER_HOME_DIR/.xsession $BACKUP_DIR/.xsession-$BACKUP_SUFFIX
cp $X_DIR/xorg.conf $BACKUP_DIR/xorg.conf-$BACKUP_SUFFIX
cp $NETWORK_DIR/interfaces $BACKUP_DIR/interfaces-$BACKUP_SUFFIX

#Pakataan isommat kokonaisuudet
tar zcf $BACKUP_DIR/xkb-$BACKUP_SUFFIX.tar.gz -C $XKB_DIR xkb
tar zcf $BACKUP_DIR/fonts-$BACKUP_SUFFIX.tar.gz -C $FONT_DIR/.. 75dpi
tar zcf $BACKUP_DIR/vncpasswd-$BACKUP_SUFFIX.tar.gz -C $HOME_DIR .vnc

#Kopioidaan uudet asetustiedostot
cp nodm $NODM_DIR
cp .xsession $USER_HOME_DIR
cp xorg.conf $X_DIR
cp interfaces $NETWORK_DIR

#Puretaan uudet tiedostot
tar zxf xkb-hpux.tar.gz -C $XKB_DIR
tar zxf xfontit.tar.gz -C $FONT_DIR
tar zxf vncpasswd.tar.gz -C $USER_HOME_DIR
```

OHJELMISTOPAKETTIEN LATAAMINEN

Koska kaikkia tarvittavia paketteja ei tule asennuslevyllä mukana, pitää osa ladata Internet-yhteyden avulla. Koska Internet-yhteyden käyttäminen asennusvaiheessa ei välttämättä ole käytännöllistä, olisi parempi saada kaikki asennuspaketit ladattua etukäteen valmiiksi esimerkiksi muistitikulle ja asentaa ne sieltä kuhunkin koneeseen.

Asennusskriptiä varten on etukäteen ladattu seuraavat ohjelmistopakettien tiedostot:

- `nodm_0.6-1~bpo50+1_i386.deb` (Backports)

Debianin pakettivarastoa voi selata osoitteessa <http://packages.debian.org>. Backports-pakettivarastosta <http://www.backports.org> löytyy Debianin vakaalle versiolle sopivia versioita uudemmissa ohjelmista. Pakettivarastosta voi ladata paketteja yksitellen. Yksitellen lataamisessa on tosin ongelmana se, että paketit riippuvat muista paketeista. Riippuvuudet on kuvattu kunkin paketin sivulla, mutta riippuvuuksia on helposti niin paljon, että yksitellen niiden selvittäminen olisi hyötyyn nähden tarpeettoman vaivalloista.

Asennetun Debianin pakettivaraston sisällöstä voi etsiä paketteja tarvittaessa komennolla

`apt-cache search paketin-nimi`

Kätevämpää voi olla ladata yhdelle koneelle tarvittavat paketit internetistä ja kopioida ne talteen hakemistosta `/var/cache/apt/archives`.

Yhteen hakemistoon kootut paketit voi puolestaan tarvittaessa asentaa kerralla komennolla

`dpkg -i -R hakemisto`

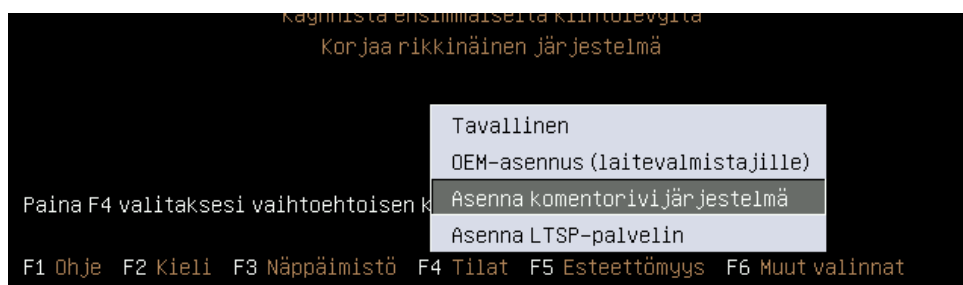
UBUNTU-POHJAISEN X-PÄÄTTEEN ASENNUSOHJE TEKSTIPOHJAISEN UBUNTUN ASENNUS

Asennuksessa käytetään ubuntu-9.10-alternate-i386.iso levyä.

Ensimmäisenä kysytään asennusohjelman kieltä. Valitse tästä haluamasi asennuskieli. Valittu kieliasetus koskee vain asennusohjelmistoa, järjestelmän kieli valitaan myöhemmin. Tässä ohjeessa on käytetty suomen kieltä.

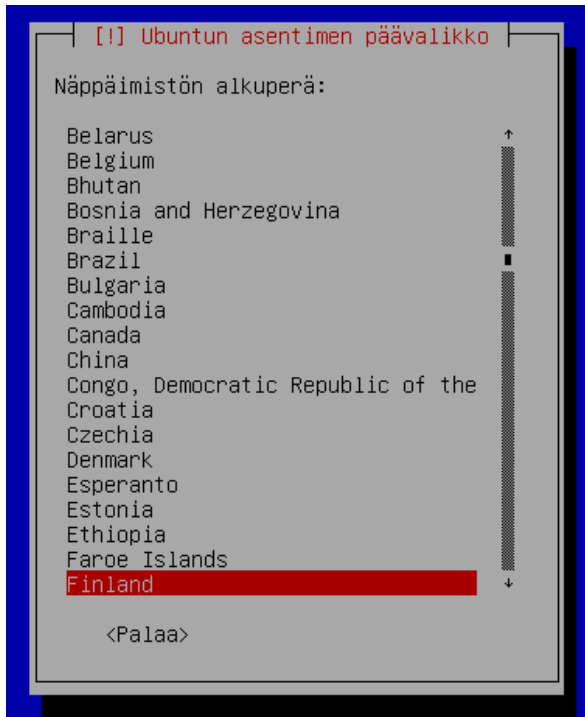


Alkuvalikon pitäisi nyt olla suomeksi. Paina F4 ja valitse enterillä **Asenna komentorivijärjestelmä**.

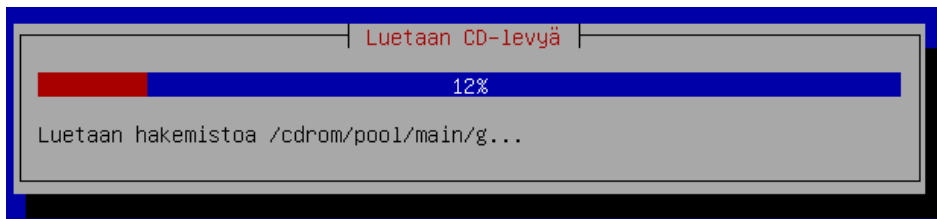


Tämän jälkeen valitaan **Asenna Ubuntu**.

Asennusohjelma käynnistyy ja kysyy tunnistetaanko näppäimistöasettelu. Valitse ei. Seuraavassa valikossa valitse Finland ja taas Finland.

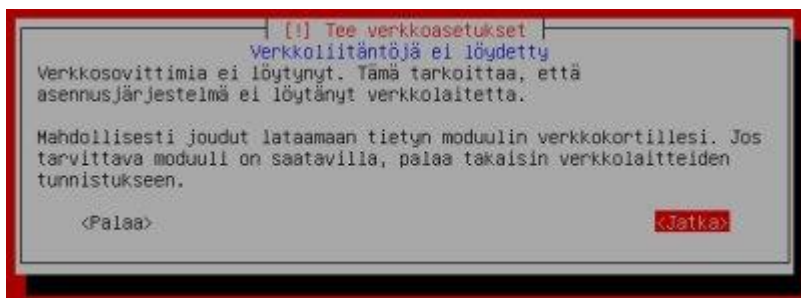


Asennusohjelma käynnistyy. Ohjelma etsii ensin CD-levyltä asennuksessa tarvittavia tietoja. Tämä kohta saattaa kestää hetken aikaa riippuen tietokoneen suorituskyvystä.

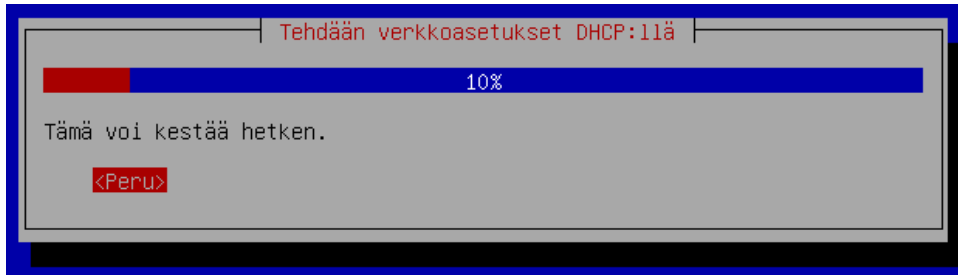


Kun tarvittavat tiedot on saatu, asennusohjelma yrittää tunnistaa verkkolaitteiston. Jos ensisijaista verkkoliitännää kysytään, valitse sopiva (esimerkiksi LAN/WLAN/FireWire) X-päätteessä valinta on LAN. Yleensä eth0.

Jos koneessasi ei ole verkkoliitännöitä, tulee alla olevan kuvan mukainen punapohjainen ruutu. Sama saattaa tapahtua myös, jos asennusohjelma ei tunnista esimerkiksi verkkokorttiasi. Asennus voidaan suorittaa loppuun, vaikka verkkoliitännöitä ei löydettäisikään. Ne voidaan myös korjata myöhemmin toimiviksi, mutta ajurien löytäminen voi olla hiukan hankalaa. Eli koetetaan pysyä raudassa joka on tuettua suoraan ja asennetaan ubuntu verkkonaru kytkettynä.

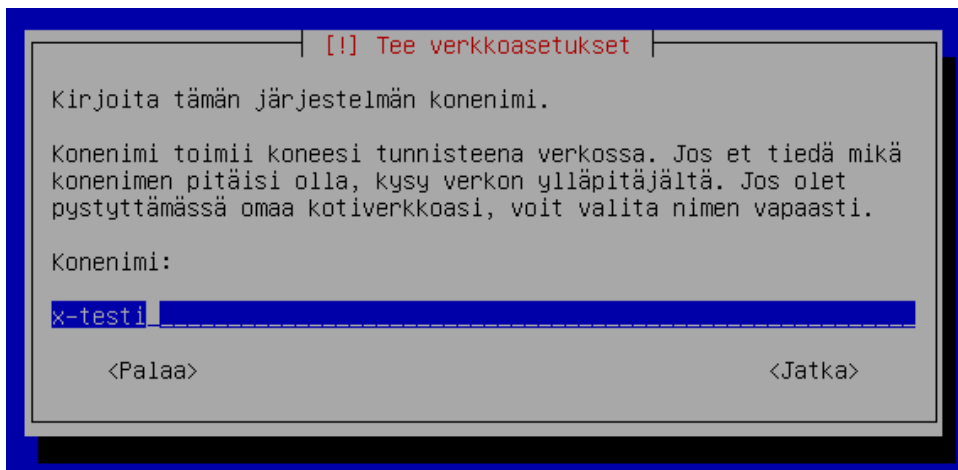


Perusasennus kannattaa tehdä toimistoverkossa, jossa verkkoasetukset määritellään DHCP:tä käyttäen. Asennusohjelma noutaa asetukset välittömästi.

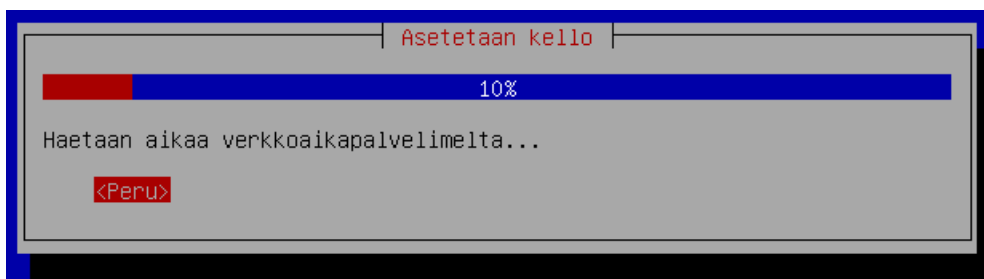


Kone hakee itselleen ip:n automaattisesti. Tämä on vain asennusvaiheessa käytettävä ip. Varsinaiset ip määrittymiset tehdään myöhemmin linja- ja konekohtaisesti.

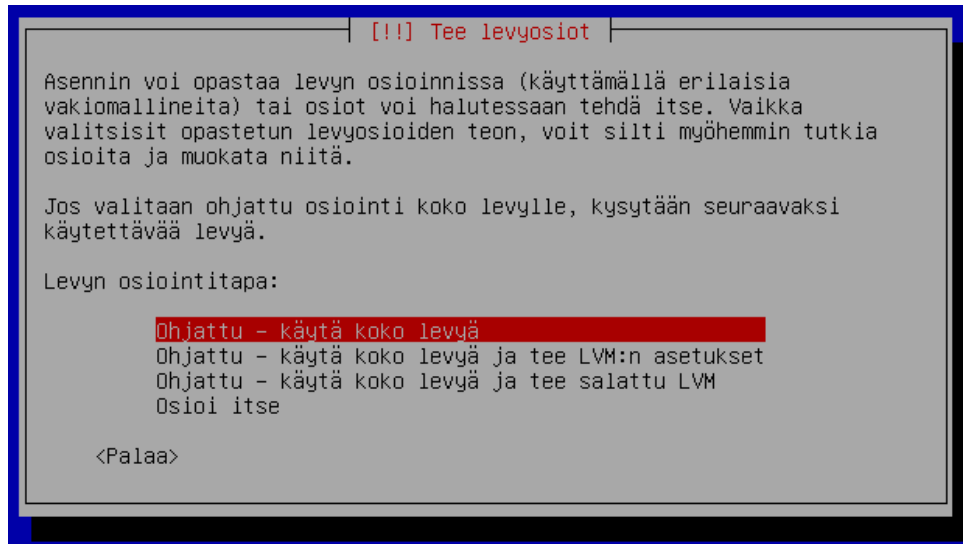
Määritellään koneen nimi. Kannattaa antaa nimi jota ei varmasti ole verkossa muualla, koska koneen lopullinen nimi annetaan yhdessä ip:n kanssa myöhemmin linjakohtaisesti. **Väliaikaisessa nimessä ei kannata käyttää å-, ä- tai ö-kirjaimia.**



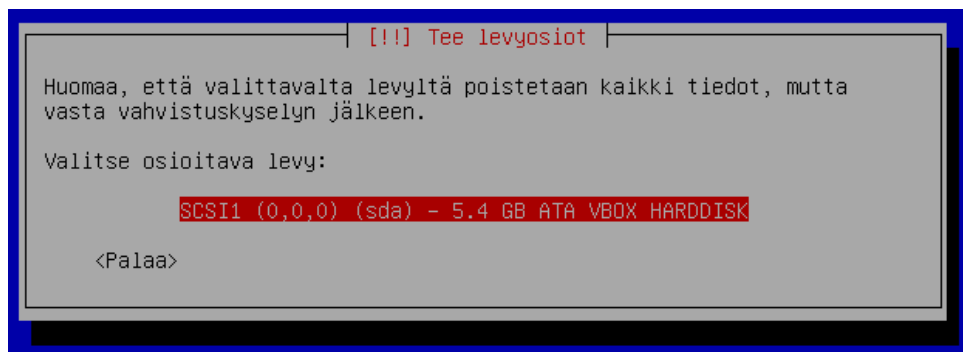
Asennusohjelma pyrkii hakemaan kellonaikatieta verkosta, mutta palomuurista johtuen se ei onnistu. Asennuksen nopeuttamiseksi tämän vaiheen voi perua.



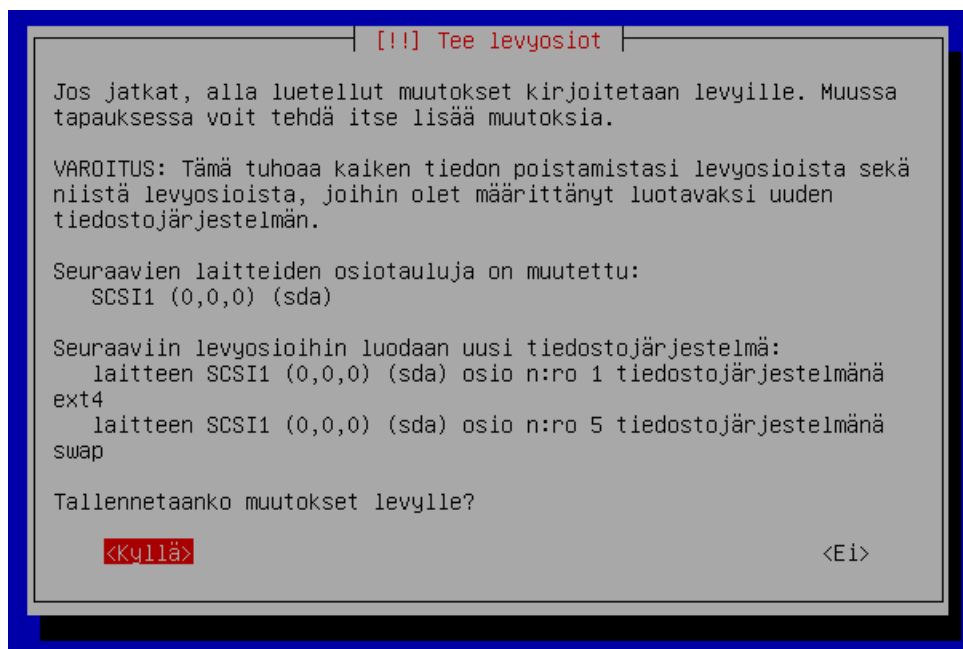
Seuraavaksi luodaan levyosiot. Helpoimmalla pääsee valinnalla **Ohjattu - käytä koko levyä.**



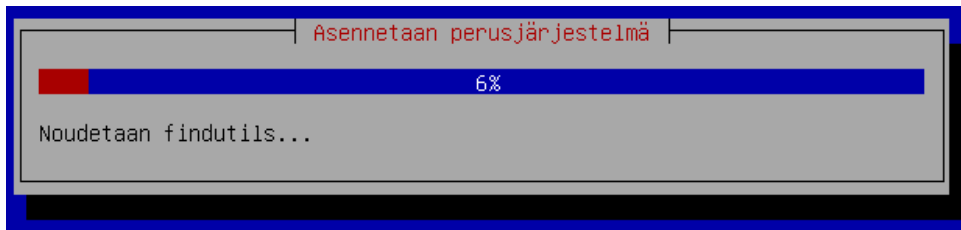
Valitse osioitava levy.



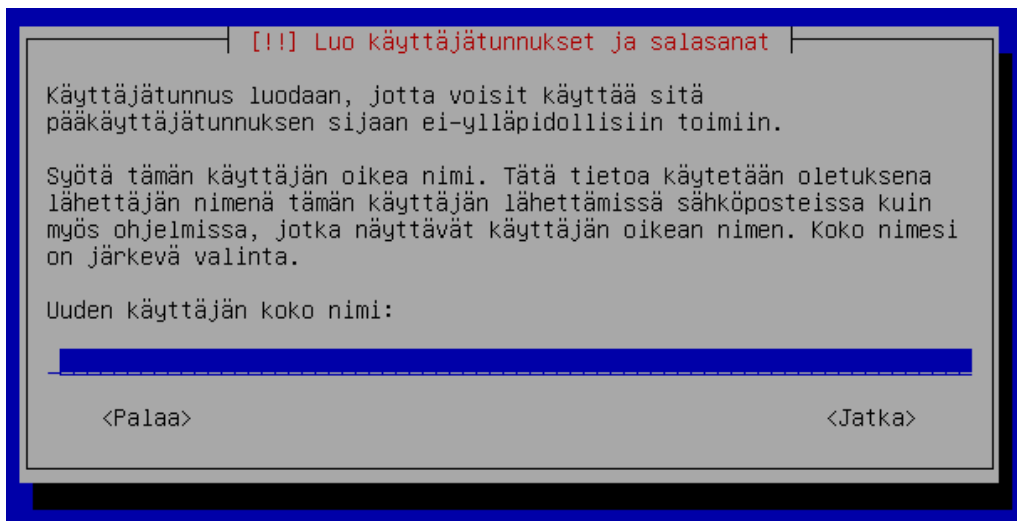
Hyväksy muutokset levyyn.



Asennus luo levyjärjestelmän ja alkaa asentaa peruskokoonpanoa.

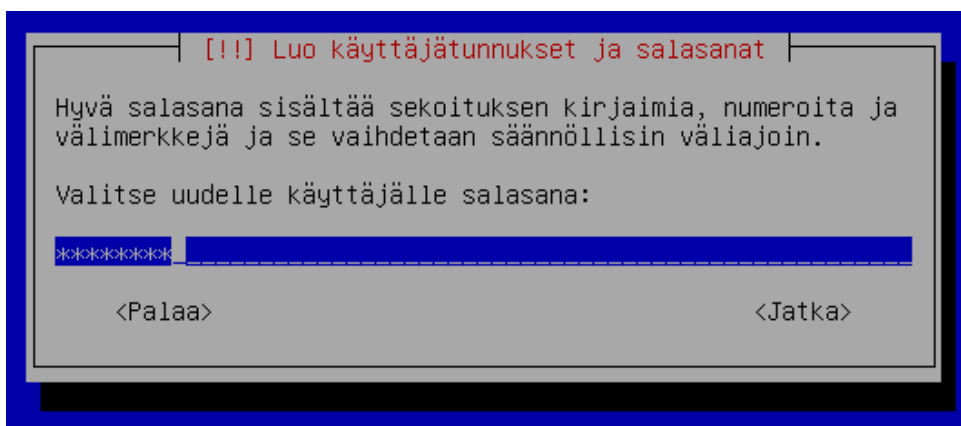


Seuraavaksi luodaan ylläpitokäyttäjä. Asennuksen helpottamiseksi käyttäjän nimeksi voi antaa saman kuin varsinaiseksi käyttäjätunnukseksi.



Luotavalla käyttäjätunnuksella on myös automaattisesti oikeus ylläpitää järjestelmää, esimerkiksi päivittää sitä.

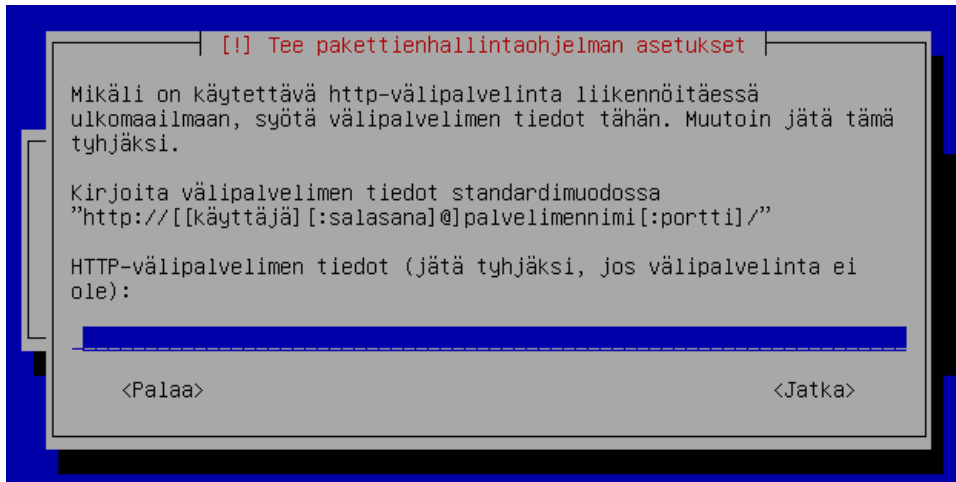
Anna käyttäjälle salasana.



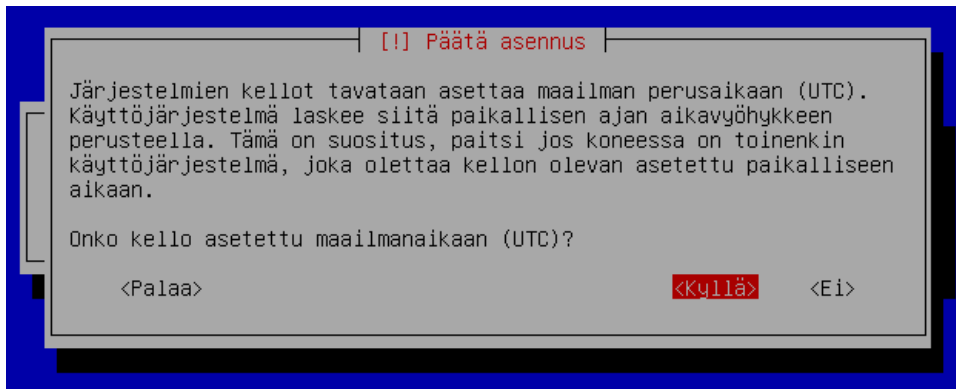
Käyttäjän kotikansio on mahdollista salata. Tämä on aivan turhaa koska koneeseen ei asenneta muita käyttäjiä ja koneessa ei ole mitään ns. salaista tietoa, koska ohjelmia ajetaan palvelimelta. Valitse **Ei salata**.

Asennusohjelma viimeistelee asennuksen.

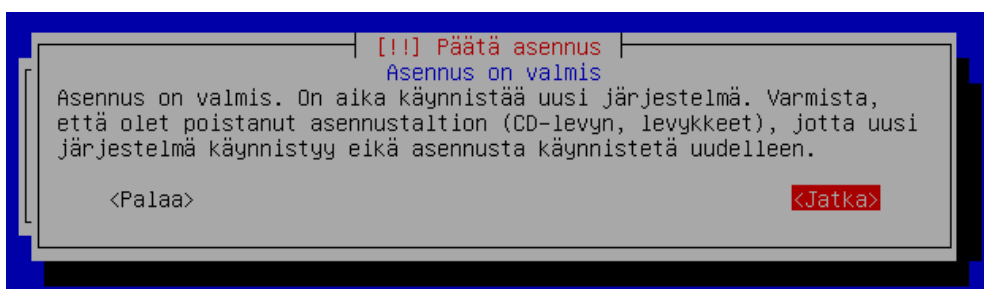
Välityspalvelinta ei käytetä.



Viimeisenä tulee kysymys maailmanajasta. Valitse kyllä.



Poista levy ja paina jatka. Kone käynnistyy uudelleen juuri asennettuun käyttöjärjestelmään.



ASENNUSSKRIPTIN KÄYTTÖ UBUNTUSSA

Muistitikulta ajettavaa asennusskriptiä voi käyttää helpottamaan X-päätteiden asennusta. Asennusskripti kopioi ja purkaa valmiiksi muokatut asetustiedostot ja muut tarvittavat tiedostot, kuten fontit, paikoilleen.

Koska päätteisiin tulee käyttöpaikasta riippuen jonkin verran erilaisia asetuksia, kuten eri ip-osoitteet ja käytettävän palvelimen ip-osoite, tarvitsee joitakin tiedostoja muokata vielä jälkepäin sopiviksi.

MUISTITIKUN KÄYTTÖ KOMENTORIVILLÄ

GNOME-työpöytäympäristöä käytettäessä muistitikun tiedostojärjestelmä liitetään automaattisesti hakemistoon /media/nimi, jossa nimi on muistitikun tiedostojärjestelmälle annettu osion nimi. Komentorivillä ei tapahdu automaattista liittämistä, joten se pitää tehdä käsin.

Ubuntussa pääkäyttäjä, eli root, ei voi kirjautua suoraan järjestelmään, vaan suoritettaessa komentoja root:n oikeuksilla käytetään komentojen edessä komentoa **sudo**.

Kirjaututaan komentorivillä sisään asennuksen yhteydessä luodulla käyttäjällä **xxxxx**.

Aluksi luodaan muistitikkua varten hakemisto /mnt-hakemiston alle komennolla

sudo mkdir /mnt/tikku

Seuraavaksi liitetään tikku koneeseen ja odotetaan, että ensimmäiseen tekstikonsoliin ilmestyy teksti tikun havaitsemisesta. Tekstissä on mainittu tikun laitetunnus, joka on muotoa **/dev/sdb**. Viimeinen kirjain voi vaihdella koneen mukaan.

Liitetään tiedostojärjestelmä hakemistoon /mnt/tikku komennolla

sudo mount /dev/sdb1 /mnt/tikku

Muista käyttää ilmoituksen mukaista laitetunnusta ja lisätä sen perään numero 1.

Muistitikun sisältö näkyy nyt hakemistossa **/mnt/tikku**.

Kun lopetat muistitikun käytön, siirry ensin pois /mnt/tikku-hakemistosta (esim. kotihakemistoon komennolla cd) ja anna sitten komento

sudo umount /mnt/tikku

ASENNUSSKRIPTIN SUORITTAMINEN

Siirry aluksi asennusskriptin ja muut tiedostot sisältävään hakemistoon. Ubuntun asennuslevy pitää olla levyasemassa asennuksen suorittamiseksi, joten jos usb-portit loppuvat kesken, voi käyttää asennusskriptin hakemistossa olevaa kopioi-skriptiä, joka kopioi hakemiston sisällön käyttäjän kotihakemiston alle asennus-hakemistoon.

Kopioi-skripti suoritetaan seuraavasti

sudo ./kopioi.sh

Ilman skriptiä kopiointi onnistuu seuraavasti

cp -r . ~/asennus

Itse asennusskriptin suorittamiseksi tarvitsee asennuslevyn olla levyasemassa. Jos käytit kopioi-skriptiä tai kopioit itse tiedostot muualle, siirry aluksi kyseiseen hakemistoon. Muista poistaa muistitikku käytöstä asiallisesti!

Asennusskripti suoritetaan komennolla

sudo ./asennus.sh

ASETUSMUUTOKSET ASENNUSSKRIPTIN JÄLKEEN

Asennusskriptin suorittamisen jälkeen tarvitsee vielä muuttaa ip-asetukset oikeiksi.

Verkkoasetuksista ip-osoite vaihdetaan muokkaamalla tiedostoa /etc/network/interfaces.

Esimerkiksi seuraavasti

sudo nano /etc/network/interfaces

Asetustiedoston alun kommenttiosiossa on listattu tarpeellisia ip-osoitteita.

Komentoi tiedostosta verkkoliitännöjen dhcp-rivit ja poista kommentit tarpeellisten verkkoliitännöjen static-riveiltä sekä tee tietoihin tarvittavat muutokset.

Palvelin, johon etäyhteys otetaan, määritellään tiedostossa /home/xxxxxx/.xsession

Avaa tiedosto tekstieditoriin esimerkiksi komennolla

sudo nano /home/xxxxxx/.xsession

Asetustiedoston alun kommenttiosiossa on listattu tarpeellisia ip-osoitteita. Vaihda oikea ip-osoite XEPHYR_HOST-riville.

UUELLEENKÄYNNISTYS

Tarkista asennuksen toimivuus käynnistämällä kone uudelleen komennolla

sudo reboot

VARMUUSKOPIOT

Asennusskripti tekee korvaamistaan tiedostoista ja hakemistoista kopiot käyttäjän kotihakemiston alle hakemistoon **configbackup**.

MUUTETTAVAT ASETUKSET

/HOME/XXXXX/.XSESSION

Tiedostossa määritetään kirjautumisen yhteydessä ajettavat ohjelmat. Nodm suorittaa automaattisesti X:n käynnistyksen xxxxx-käyttäjälle, joten tässä tiedostossa määritellään automaattisesti käynnistyvät graafiset ohjelmat.

Käynnistettäviä ohjelmia ovat x11vnc päätteen etäkäyttöä varten ja Xephyr etäyhteyden ottamiseksi.

IP-osoitteet ja palvelinten nimet on poistettu liitteestä. Kaksi riviä on annettu esimerkin vuoksi.

```
# palvelin1                xxx.xxx.xxx.xxx
# palvelin2                xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
XEPHYR_HOST=xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
#VNC
x11vnc -display :0 -forever -usepw -bg
```

```
#Xephyr
Xephyr :2 -screen 1280x1024 -fullscreen -keybd
ephyr,,xkbrules=evdev,xkblayout=fi,xkbvariant=nodeadkeys,xk
boptions=hpx -ac -br -dpms -reset -terminate -query
$XEPHYR_HOST
```

/ETC/NETWORK/INTERFACES

Interfaces-tiedostossa on verkkoyhteyksien ip-asetukset. Tiedostoon on lisätty valmiiksi mallit kolmen verkkoyhteyden asetuksille. Lisäksi tiedostossa on kommentteina lista päätteiden ip-osoitteista.

Staattisten osoitteiden käyttämiseksi pitää dhcp-asetusrivit kommentoida (tai poistaa) ja poistaa kommentit oikeiden verkkoyhteyksien static-riveiltä, ja tietenkin muuttaa ip-osoite ja oletusyhdykäytävä oikeiksi.

Käytettävä verkkoyhteys voi koneesta ja liitännästä (mahdollinen lisäkortti) johtuen olla joko eth0, eth1 tai eth2. Eth0 on yleensä aina integroitu verkkokortti, eth1 firewire-liitäntä, jos sellainen on, tai lisäkortti, jos firewire-liitäntää ei ole. Firewire-liitännän kanssa lisäkortti on yleensä eth2.

Käytettävä verkkoyhteys voi vaihdella koneesta ja mahdollisesta lisäverkkokortista johtuen. Verkkoyhteyksien tunnuksat ovat yleensä seuraavat:

Jos koneessa on Firewire-liitin:

eth0	integroitu verkkokortti
eth1	firewire
eth2	mahdollinen lisäverkkokortti

Jos koneessa ei ole firewire-liitintä:

eth0	integroitu verkkokortti
eth1	mahdollinen lisäverkkokortti

Fit-PC2i, jossa kaksi verkkoliitaintä:

eth0	ensimmäinen verkkoliitäntä
eth1	toinen verkkoliitäntä

IP-ositteet ja päätteen nimet sekä kuvaukset on poistettu liitteestä. Kolme riviä on annettu esimerkin vuoksi.

```
# x-paate1          xxx.xxx.xxx.xxx    Sijainti
# x-paate2          xxx.xxx.xxx.xxx    Sijainti
# x-paate3          xxx.xxx.xxx.xxx    Sijainti
```

```
# This file describes the network interfaces available on
your system
# and how to activate them. For more information, see in-
terfaces(5).
```

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
```

```
# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

```
#auto eth0
#iface eth0 inet static
#address xxx.xxx.xxx.xxx
#gateway xxx.xxx.xxx.xxx
#netmask xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
auto eth1
iface eth1 inet dhcp
```

```
#auto eth1
#iface eth1 inet static
#address xxx.xxx.xxx.xxx
#gateway xxx.xxx.xxx.xxx
#netmask xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
auto eth2
iface eth2 inet dhcp
```

```
#auto eth2
#iface eth2 inet static
#address xxx.xxx.xxx.xxx
#gateway xxx.xxx.xxx.xxx
#netmask xxx.xxx.xxx.xxx
```


NIMIPALVELINTEN ASETUKSET (/ETC/RESOLV.CONF)

Asennusskripti ei tällä hetkellä korvaa asennuksen yhteydessä verkkonimien selvityksen asetustiedostoa resolv.conf, koska etukäteen muokatussa verkkoliitännöjen asetustiedostossa (/etc/network/interfaces) on käytössä ip-osoitteen haku automaattisesti dhcp:n avulla.

Nimipalvelun asetustiedostoa on turha korvata etukäteen, koska se ylikirjoitetaan ip:n automaattihaun yhteydessä. Tiedosto kannattaakin korvata vasta sitten, kun staattiset ip-asetukset on tehty.

Valmiiksi tuotantoverkon asetuksille muokatun resolv.conf-tiedoston voi kopioida paikalleen seuraavalla komennolla, kun ollaan samassa hakemistossa asetustiedostojen kanssa:

```
sudo cp resolv.conf /etc
```

Jos nimipalvelinten asetuksia tarvitsee muuttaa, muutokset voi tehdä tiedostoon /etc/resolv.conf. Tuotantoverkon nimipalvelinasetuksilla tiedosto on seuraavanlainen. Liitteestä on poistettu verkkonimet ja IP-osoitteet.

```
domain xxxxxx.xxx  
search xxxxxx.xxx xxxxxx.xxx  
nameserver xxx.xxx.xxx.xxx  
nameserver xxx.xxx.xxx.xxx
```

KONEEN NIMEN MUUTTAMINEN (/ETC/HOSTNAME JA /ETC/HOSTS)

On suositeltavaa käynnistää Debian GRUB-käynnistysvalikosta single user -tilaan.

Koneen nimen saa vaihdettua muuttamalla sen tiedostoihin **/etc/hostname** ja vaihtamalla koneen nimen myös tiedostoon **/etc/hosts**, jotta verkkonimien kanssa ei tulisi ongelmia.

/ETC/X11/XORG.CONF

Xorg.conf on graafisen ympäristön asetustiedosto. Tiedostosta on karsittu pois turhia osioita, jotka X tunnistaa paremmin automaattisesti.

ServerFlags-osiossa on estetty näytön sammuminen poistamalla aikarajat.

Device-osiossa on kommentoituna muutamia asetuksia, joita voi tarvita poikkeustilanteissa X:n saamiseksi toimimaan.

Driver-asetuksella voidaan pakottaa yleiskäyttöinen vesa-ajuri käyttöön. Kyseinen ajuri tukee käytännössä kaikkia nykyisin käytössä olevia näytönohjaimia, mutta se ei tarjoa laitteistokiihdytystä.

Monitor-asetuksella voidaan jokin näytönohjainajurin ulostulo pakottaa käyttämään jotain tiettyä asetustiedoston Monitor-osoitua. Tästä on hyötyä, jos näytönohjainajuri ei tunnista kytkettyä näyttöä.

Monitor-osiossa on asetettu kiinteät tahdistustaajuudet mahdollisia ongelmatapauksia varten. Osiossa on myös kommentoituna Modeline, jolla määritetään 1280x1024-näyttötila. Tätä asetusta tulisi käyttää vain, jos näytön automaattinen tunnistus ei toimi.

Monitor-osion Enable-asetuksella voi yrittää pakottaa näytönohjaimen ulostulon päälle. Tätä pitää käyttää, jos näytönohjainajuri ei tunnista näyttöä. Ubuntu 9.10:n ja Debian 5-version mukana tulevien intel-näytönohjainten ajurin kanssa päälle pakotuksesta ei kuitenkaan ole hyötyä, koska ajuri ei osaa lukea asetustiedostosta käsin asetettuja näyttötilan tietoja (HorizSync, VertRefresh tai Modeline). Tämä korjaantunee vasta Ubuntun 10.04-version jälkeen tulevassa julkaisussa ja Debianin seuraavassa vakaassa versiossa tai ehkä syksyllä testausversiossa.

Screen-osiossa on asetettu ainoaksi tuetuksi näyttötilaksi 1280x1024, jotta mikään muu erottelutarkkuus ei tulisi valituksi.

Tärkeimmät huomioitavat muutokset on lihavoitu. Yhteensopivuuden takia varmuuden vuoksi olemassa olevat asetukset on kursivoitu. Näitä asetuksia ei oletuksena käytetä mihinkään.

Section "ServerFlags"

Option "BlankTime" "0"
Option "StandbyTime" "0"
Option "SuspendTime" "0"
Option "OffTime" "0"

EndSection

Section "InputDevice"

Identifier "Generic Keyboard"
Driver "kbd"
Option "XkbRules" "xorg"
Option "XkbModel" "pc105"
Option "XkbLayout" "fi"
Option "XkbVariant" "nodeadkeys"
Option "XkbOptions" "hpux"

EndSection

Section "InputDevice"

Identifier "Configured Mouse"
Driver "mouse"

EndSection

Section "Device"

Identifier "Configured Video Device"

#Mahdollinen manuaalinen linkitys näytön tietoihin

```
#DVI voi olla TMDS tai HDMI

#Option          "monitor-VGA"          "Configured
Monitor"
#Driver          "intel"

#Yleisajuri
#Driver          "vesa"

#Yritä olla käyttämättä näytön antamia tietoja,
jos mahdollista
Option          "NoDDC" "true"
EndSection

Section "Monitor"
    Identifier          "Configured Monitor"
    #Pakotus päälle
    Option              "Enable" "true"

    #Manuaaliset näytön asetukset (NoDDC)
HorizSync      31.0 - 83.0
VertRefresh    55.0 - 76.0

    # 1280x1024 @ 60.00 Hz (GTF) hsync: 63.60 kHz;
pclk: 108.88 MHz
    #Modeline "1280x1024" 108.88 1280 1360 1496
1712 1024 1025 1028 1060 -HSync +Vsync

EndSection

Section "Screen"
    Identifier "Default Screen"
    #Device      "Card0"
Monitor      "Configured Monitor"
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
        Depth 1
        Modes "1280x1024"
EndSubSection
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
        Depth 4
        Modes "1280x1024"
EndSubSection
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
        Depth 8
        Modes "1280x1024"
EndSubSection
SubSection "Display"
        Viewport 0 0
```

```
                Depth      15
                Modes "1280x1024"
            EndSubSection
            SubSection "Display"
                Viewport      0 0
                Depth      16
                Modes "1280x1024"
            EndSubSection
            SubSection "Display"
                Viewport      0 0
                Depth      24
                Modes "1280x1024"
            EndSubSection
        EndSection
```

/ETC/DEFAULT/GRUB, JOS KONE JUMIUTUU KÄYNNISTYKSESSÄ

Ubuntun voi kokeilla käynnistää palautustilaan pitämällä pohjassa koneen käynnistyes-
sä Shift-näppäintä samaan aikaan kun näytölle ilmestyy teksti GRUB:n latautumisesta.

Tämän voi silti joutua tekemään näyttö suoraan kytkettynä, eli voi olla hankalaa tehdä
linjalla. Avataan tiedosto /etc/default/grub ja muokataan GRUB_CMDLINE_LINUX:n
arvoa seuraavasti:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX="i915.modeset=0"
```

Tiedoston muokkaamisen jälkeen ajetaan komento

```
sudo update-grub
```

Jolloin asetus tulee käyttöön käynnistuksen yhteydessä.

Tällaisten ongelmatapausten kanssa joutunee käyttämään muutenkin vesa-ajuria X:n
kanssa (katso ohjeet xorg.conf-asetuksista)

KÄYTTÖLIITTYMÄN ASETUSTIEDOSTO HP-UX:SSA (.DTPROFILE)

Näppäimistön voi saada toimimaan paremmin lisäämällä käyttäjän kotihakemiston
.dtpofile-tiedoston perään rivin

```
export XKB_DISABLE=1
```

Tämä asetus yrittää käyttää erilaista tapaa näppäimistösyötteen käsittelemiseksi HP-
UX:n X-ohjelmissa, jotka eivät ymmärrä X:n XKeyboard-laajennusta. Ubuntussa tämä
ei välttämättä toimi.

VALMIIKSI MUOKATUT ASETUSTIEDOSTOT /ETC/APT/SOURCES.LIST

Poistetaan tiedoston alusta kommenttimerkki (#), jotta paketinhallinta osaisi hakea paketteja myös asennuslevyltä. Tiedostossa tulisi olla kommentin poiston jälkeen seuraavanlainen rivi:

```
...  
deb cdrom:[Ubuntu 9.10 _Karmic Koala_ - Release i386  
(20091027)]/ karmic main restricted  
...
```

CD- tai DVD-levyn voi lisätä asennuslähteeksi myös komennolla

sudo apt-cdrom add

/ETC/DEFAULT/NODM

Nodm:n käyttöönottamiseksi tiedostosta on vaihdettu NODM_ENABLED:n arvoksi true. Nodm:n käyttämäksi käyttäjäksi on myös vaihdettu xxxxx.

```
...  
# Set NODM_ENABLED to something different than 'false' to  
enable nodm  
NODM_ENABLED=true  
  
# User to autologin for  
NODM_USER=xxxxxx  
...
```

NÄPPÄIMISTÖN ASETUKSET (/USR/SHARE/X11/XKB)

Näppäimistöasetukset sisältävän paketin voi purkaa komennolla

tar xzf xkb-hpux.tar.gz -C /usr/share/X11

Näppäimistöasetuksia tehtäessä luodaan xkb:n asetushakemistoon symbols-hakemistoon uusi tiedosto hpux, johon lisätään HP-UX etäyhteyttä varten mukautetut näppäimistöasetukset.

Näppäimistöasetuksilla saadaan Shift+Fx-yhdistelmä toimimaan tn3270-pääteohjelmassa. Samalla virtuaalikonsolin vaihto muuttuu tapahtumaan näppäinyhdistelmästä AltGr+Fx.

Asetustiedostoon laitetaan myös asetus Shift+Tab-yhdistelmän toimimiseksi tn3270:ssa.

```
// Yhteensopivuusasetuksia HP-UX -etäkäyttöä varten
```

```
partial function_keys alphanumeric_keys  
xkb_symbols "hpux" {
```

```

        include "hpux(backtab)"
        include "hpux(vtswitch)"
};

//      Virtuaalipäätteen      vaihto      näppäinyhdistelmällä
AltGr+Shift+Fn

partial function_keys
xkb_symbols "vtswitch" {

    key.type="FOUR_LEVEL";

    key <FK01> { [ F1, F1, F1, XF86_Switch_VT_1 ]      };
    key <FK02> { [ F2, F2, F2, XF86_Switch_VT_2 ]      };
    key <FK03> { [ F3, F3, F3, XF86_Switch_VT_3 ]      };
    key <FK04> { [ F4, F4, F4, XF86_Switch_VT_4 ]      };
    key <FK05> { [ F5, F5, F5, XF86_Switch_VT_5 ]      };
    key <FK06> { [ F6, F6, F6, XF86_Switch_VT_6 ]      };
    key <FK07> { [ F7, F7, F7, XF86_Switch_VT_7 ]      };
    key <FK08> { [ F8, F8, F8, XF86_Switch_VT_8 ]      };
    key <FK09> { [ F9, F9, F9, XF86_Switch_VT_9 ]      };
    key <FK10> { [ F10, F10, F10, XF86_Switch_VT_10 ]   };
    key <FK11> { [ F11, F11, F11, XF86_Switch_VT_11 ]  };
    key <FK12> { [ F12, F12, F12, XF86_Switch_VT_12 ]  };

};

//Shift+Tab toimimaan tn3270:ssa

partial alphanumeric_keys
xkb_symbols "backtab" {

    key <TAB> { [ Tab, Tab ]      };

};

```

Rules-hakemiston base- ja evdev-tiedostoihin pitää vielä lisätä loppuun viittaukset uuteen asetustiedostoon seuraavasti:

[illegible]

NÄPPÄIMISTÖN ASETUKSET (/ETC/DEFAULT/CONSOLE-SETUP)

Ubuntussa ei oletuksena xorg.conf-tiedoston näppäimistöasetuksilla ole mitään vaikutusta, vaan X etsii itse laitteet ja käyttää niille tässä tiedostossa määriteltyjä asetuksia.

```
...
# The following variables describe your keyboard and can
# have the same
# values as the XkbModel, XkbLayout, XkbVariant and XkbOptions
# in /etc/X11/xorg.conf.
XKBMODEL="pc105"
XKBLAYOUT="fi"
XKBVARIANT="nodeadkeys"
XKBOPTIONS="lv3:ralt_switch,hpux"
```

FONTIT (/USR/SHARE/FONTS/X11/75DPI)

Tänne puretaan HP-UX:sta kopioidut fonttiedostot. Fonttiedostoja tarvitaan merkkien näkymiseksi oikein.

Fontit voi purkaa paketista komennolla

tar xzf xfontit.tar.gz -C /usr/share/fonts/X11/75dpi

Fonttiedostot on haettu HP-UX -palvelimelta FTP-tiedonsiirtoprotokollan avulla. Tämä on toimeksiantajan oma ratkaisu, joten tässä liitteessä fonttien lataamista palvelimelta ei käsitellä.

VNC:N SALASANATIEDOSTO (/HOME/XXXXXX/.VNC/PASSWD)

Tänne puretaan valmis vnc:n salasanatiedosto. Salasanatiedoston voi luoda myös itse komennolla **x11vnc -storepasswd**.

VNC:n salasanatiedoston voi purkaa komennolla

sudo tar xzf vncpasswd.tar.gz -C /home/xxxxxx

VNC:n salasanatiedosto sijaitsee käyttäjän kotihakemistossa alihakemistossa .vnc, ja se on nimeltään passwd. Huomaa, että koska .vnc-hakemiston nimi alkaa pisteellä, niin se ei näy tavallisessa hakemistolistauksessa.

ASENNUSSKRIPTIN SISÄLTÖ

Alla on listattu asetustiedostot oikeisiin paikkoihin kopioiva ja tarvittavat ohjelmistopakettit muistitikulta tms. asentava asennusskripti. Tiedoston nimenä on käytetty asennus.sh:ta.

Asennusskriptissä on käytetty melko yksinkertaisesti hyväksi ympäristömuuttujia määrittämään hakemistot, joihin asetustiedostot kopioidaan. Ympäristömuuttujien avulla luodaan myös mahdollisesti olemassa olevista asetustiedostoista päivämäärän ja kellonajan mukaan nimetyt varmuuskopiot.

Asennusskripti ei ole mitenkään kovin viimeistelty, vaan normaalissa käytössä sen kuuluu antaa varmuuskopioiden teosta virheilmoituksia, koska kaikkia varmuuskopioitavia tiedostoja ei ole olemassa vasta asennetussa järjestelmässä.

Asennusskriptissä tarkistetaan aivan aluksi, ollaanko sitä suorittamassa pääkäyttäjän oikeuksilla. Seuraavaksi asetetaan kutakin asetustiedostoa vastaavaan ympäristömuuttujaan se, missä kyseinen asetustiedosto sijaitsee.

Seuraavassa vaiheessa valmistellaan varmuuskopiotiedostoille yksilöllinen päivämäärän ja kellonaikaan perustuva jälkiliite sekä hakemisto varmuuskopioituja tiedostoja varten.

Varmuuskopioiden valmistelun jälkeen tarvitsee aluksi kopioida muokattu sources.list, jotta X-palvelin ja muutama VNC:n tarvitsema kirjasto saadaan kopioitua asennuslevyltä. Tämän jälkeen käytetään paketinhallintaa aptitude:n avulla asennuksiin, minkä jälkeen asennetaan erikseen ladatut paketit dpkg:n avulla.

Tämän jälkeen tehdään varmuuskopiot asetustiedostoista ja fonteista. Yksittäisistä tiedostoista tehdään varmuuskopiot suoraan, isommat kokonaisuudet pakataan tar:n avulla. Lopuksi kopioidaan uudet tiedostot ja puretaan packageissa olevat tiedostot oikeisiin paikkoihin.

```
#!/bin/bash -x

if [ $(id -u) != "0" ]; then
    echo "Asennus pitää tehdä root:na!" >&2
    exit 1
fi

#Asetustiedostojen hakemistot
CONSOLESETUP_DIR=/etc/default
XKB_DIR=/usr/share/X11
FONT_DIR=/usr/share/fonts/X11/75dpi
NODM_DIR=/etc/default
USER_HOME_DIR=/home/xxxxx
X_DIR=/etc/X11
NETWORK_DIR=/etc/network
APT_DIR=/etc/apt

#Valmistellaan asetustiedostojen varmuuskopioita
BACKUP_SUFFIX=$(date +%F-%H-%M)
BACKUP_DIR=$HOME/configbackup
mkdir $BACKUP_DIR

#sources.list pitää päivittää ensin
```



```
cp      $APT_DIR/sources.list      $BACKUP_DIR/sources.list-
$BACKUP_SUFFIX.bak
cp sources.list $APT_DIR

#Asennetaan X ja pari x11vnc:n tarvitsemaa kirjastoa
aptitude install xorg libavahi-client3 libjpeg62

#Asennetaan nodm, VNC ja Xephyr
dpkg -i nodm_0.4-1_i386.deb
dpkg -i libvncserver0_0.9.3.dfsg.1-1ubuntu2_i386.deb
dpkg -i x11vnc_0.9.3.dfsg.1-1ubuntu2_i386.deb
dpkg -i xserver-xephyr_1.6.4-2ubuntu4.3_i386.deb

#Varmuuskopiot alkuperäisistä asetustiedostoista
cp $CONSOLESETUP_DIR/console-setup $BACKUP_DIR/console-
setup-$BACKUP_SUFFIX
cp $NODM_DIR/nodm $BACKUP_DIR/nodm-$BACKUP_SUFFIX
cp $USER_HOME_DIR/.xsession $BACKUP_DIR/.xsession-
$BACKUP_SUFFIX
cp $X_DIR/xorg.conf $BACKUP_DIR/xorg.conf-$BACKUP_SUFFIX
cp $NETWORK_DIR/interfaces $BACKUP_DIR/interfaces-
$BACKUP_SUFFIX

#Pakataan isommat kokonaisuudet
tar zcf $BACKUP_DIR/xkb-$BACKUP_SUFFIX.tar.gz -C $XKB_DIR
xkb
tar zcf $BACKUP_DIR/fonts-$BACKUP_SUFFIX.tar.gz -C
$FONT_DIR/.. 75dpi
tar zcf $BACKUP_DIR/vncpasswd-$BACKUP_SUFFIX.tar.gz -C
$HOME_DIR .vnc

#Kopioidaan uudet asetustiedostot
cp console-setup $CONSOLESETUP_DIR
cp nodm $NODM_DIR
cp .xsession $USER_HOME_DIR
cp xorg.conf $X_DIR
cp interfaces $NETWORK_DIR

#Puretaan uudet tiedostot
tar zxf xkb-hpux.tar.gz -C $XKB_DIR
tar zxf xfontit.tar.gz -C $FONT_DIR
tar zxf vncpasswd.tar.gz -C $USER_HOME_DIR
```

OHJELMISTOPAKETTIEN LATAAMINEN

Koska kaikkia tarvittavia paketteja ei tule asennuslevyllä mukana, pitää osa ladata internet-yhteyden avulla. Koska internet-yhteyden käyttäminen asennusvaiheessa ei välttämättä ole käytännöllistä, olisi parempi saada kaikki asennuspaketit ladattua etukäteen valmiiksi esimerkiksi muistitikulle ja asentaa ne sieltä kuhunkin koneeseen.

Asennusskriptiä varten on etukäteen ladattu seuraavat ohjelmistopakettien tiedostot:

- nodm_0.4-1_i386.deb
- libvncserver0_0.9.3.dfsg.1-1ubuntu2_i386.deb
- x11vnc_0.9.3.dfsg.1-1ubuntu2_i386.deb
- xserver-xephyr_1.6.4-2ubuntu4.3_i386.deb

Ubuntun pakettivarastoa voi selata osoitteessa <http://packages.ubuntu.com/> ja pakettivarastosta voi myös ladata paketteja yksitellen. Yksitellen lataamisessa on tosin ongelmana se, että paketit riippuvat muista paketeista. Riippuvuudet on kuvattu kunkin paketin sivulla, mutta riippuvuuksia on helposti niin paljon, että yksitellen niiden selvittäminen olisi hyötyyn nähden tarpeettoman vaivalloista.

Asennetun Ubuntun pakettivaraston sisällöstä voi etsiä paketteja tarvittaessa komennolla

apt-cache search paketin-nimi

Kätevämpää voi olla ladata yhdelle koneelle tarvittavat paketit internetistä ja kopioida ne talteen hakemistosta **/var/cache/apt/archives**.

Yhteen hakemistoon kootut paketit voi puolestaan tarvittaessa asentaa kerralla komennolla

dpkg -i -R hakemisto